





Plan de Desarrollo para la Franja Horizontal de la Provincia Luis Calvo
1ra. FASE





DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO



VOLUMEN 3
DIMENSION AMBIENTAL

CARITAS CAMIRI
1995

Este

Croquis

Que demuestra la posesion de Yaguapintayanca, donde se proyecta fundar un Fortin que asegure todas las Misiones de la Provincia del Azero, los establecimientos de ganaderia y facilite la apertura del camino al Paraguay.

Chaco Central

Distancias en leguas

De Sn Francisco á Yaguapintayanca	12.
De Yaguapintayanca á Concepcion (Fuerte)	16.
Del Pilcomayo al Taraoiti	43.
De Sn Francisco á Tarairí	6.
De Tarairí á Tiguipa	6.
De Tiguipa á Macharetí	3.
De Macharetí á Sn Antonio (Huacaya)	15.
De Sn Antonio á Igüimbe	7.
De Sn Antonio á Boicovo	1.
De Sn Antonio á Cuebo	14.
De Cuebo á Ibo	2.
Del Fortin nuevo de Yaguapintayanca al Rio Paraguay pr el camino de los salvajes, máximo	65.

S O O S O.

Norte.

Súd.

Oeste.

Ultimo Cordon del Chaco.

El Fortin en proyecto.

Yaguapintayanca

Embochi.

Palmar.

Sn Francisco Mision

Tarairí Mision

Tiguipa Mision

Macharetí Mision

Fte Concepcion

Fte Timboiti

Mandiyuberca

Cerrania Muruate.

Miciones. Sn Francisco. Sn Antonio.

Rio Parapeti.

Ibo.

Cuebo Fuerte.

Fte Sn Antonio Huacaya

Mision Boicovo

Fuerte Merced Igüimbe

Serrania Itiranti.

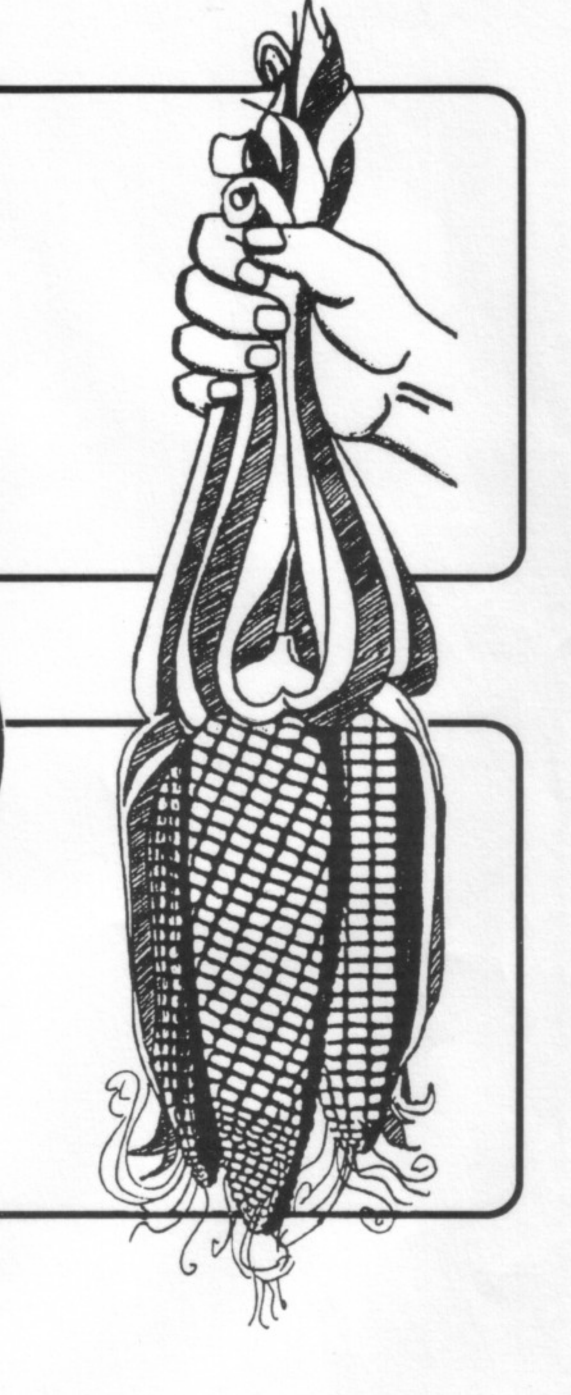
ANB MI 1878



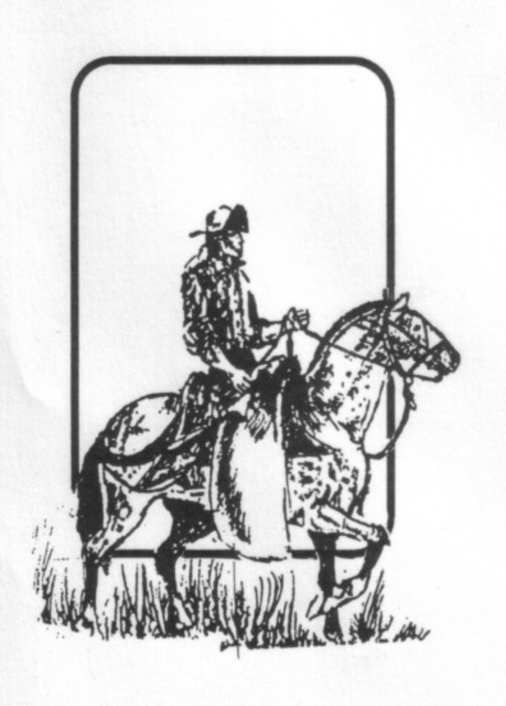


Plan de Desarrollo para la Franja Horizontal
de la Provincia Luis Calvo
1ra. FASE





DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO



CARITAS CAMIRI
1995

DIMENSION AMBIENTAL

AGRADECIMIENTOS

La elaboración del DIAGNOSTICO SOCIOECONOMICO DE LA FRANJA HORIZONTAL DE LA PROVINCIA LUIS CALVO DE CHUQUISACA, ha sido posible por la manifiesta confianza, generosa contribución o activa participación de personas e instituciones que han apoyado la inciativa tomada por Cáritas Camiri; por lo que con sinceridad manifestamos los siguientes agradecimientos :

A Catholic Relief Services (C.R.S.), por su oportuno aporte financiero.

A CORDECH, por el apoyo a través del esfuerzo de los técnicos del Programa de Desarrollo Agropecuario de Macharetí (P.D.A.M.); de la información proporcionada por el Departamento de Planificación y Recursos Naturales; y de la información para el manejo pecuario en la Llanura Chaqueña proporcionada por el personal del CIMBOC.

A CARITAS Boliviana, por su aporte para la publicación del presente estudio.

A CIPCA, TEKO GUARANI, A.P.G. DISTRITO SALUD Nº X - MACHARETI, SNC - VILLAMONTES, SECRETARIA REGIONAL DE SALUD - CHUQUISACA, SECRETARIA REGIONAL DE EDUCACION - CHUQUISACA, CARE, C.D.F. REGIONAL SUCRE, INSTITUTO DE COMPUTACION CAMIRI; por su contribución con información y apoyo solidario durante todo el proceso de nuestro trabajo.

A todos y cada uno de los habitantes de ésta zona, pues con hospitalidad nos han recibido en sus hogares y con paciencia han respondido a nuestras encuestas.

A las comunidades guaraníes, que a través de sus Mburubichas, representantes, delegados y la Asamblea del Pueblo Guaraní, que se presentaron, incluso en algunos casos caminando decenas de kilómetros a campo traviesa, para que al igual que las autoridades políticas, cívicas y religiosas, ser protagonistas de Talleres en los que se ha discutido la problemática regional.

Finalmente, un profundo agradecimiento a nuestro Obispo, quien como Vicario Apostólico de Cuevo y Presidente de Cáritas Camiri, condescendió para la realización de éste trabajo.

En nombre de todos y cada uno de los que trabajamos en Cáritas Camiri :

Gracias

Ing. Fernando Jiménez C.
DIRECTOR CARITAS CAMIRI

PERSONAL PARTICIPANTE :

DIRECTOR CARITAS CAMIRI	Fernando Jiménez C.
COORDINADOR GENERAL	Sergio Terrazas G.

EQUIPO BASE :

HISTORICO-ANTROPOLOGICO	Isabelle Combes
DIMENSION AMBIENTAL	Guido Vega M.
DIMENSION ECONOMICA	Oswaldo Antúnez O.
DIMENSION ADM-INSTITUCIONAL	
FISCAL-FINANCIERA	José Esteban M.
DIMENSION SOCIOPOLITICA	Carlos Crespo F.
DIMENSION URBANO-FUNCIONAL	Sergio Terrazas G.

COLABORADORES :

EDUCACION	Tomás Robles
	Norah Mengoa
SALUD	Lorgio Pereira
	Herlan Gamboa B.
INFRAESTRUCTURA	Fernando Jiménez C.
	Oscar Blanco
VIVIENDA	Sergio Terrazas G.
ECONOMIA	John Gómez
AMBIENTAL	Andrés Monzón
FORESTAL	Guido Vega M.

PERSONAL DE APOYO :

STRIA. ADMINISTRATIVA	Giovanna Pino C.
SECRETARIA	Sonia Forenza
SECRETARIA	Claudia Limón
DIBUJO	Teófilo Ochoa T.
CONDUCTOR	Antonio Arana

ENCUESTADORES :

SUPERVISOR	José Delgadillo
ENCUESTADOR	Johnny Ampuero M.
ENCUESTADOR	Pedro Zúñiga M.
ENCUESTADOR	Julio Gorostiaga S.
ENCUESTADOR	Angel Romero G.
ENCUESTADOR	José Trigo L.
ENCUESTADOR	René Maturano
ENCUESTADOR	Jesús Castillo
ENCUESTADOR	Roberto Ureña
ENCUESTADOR	Edil Guzmán

ASESOR :	Miguel Rojas V.

INTRODUCCION

En el área de estudio, la población está conformada por guaraníes y criollos o karais, todos ellos conviviendo en un ambiente netamente rural donde comparten en grado y forma diferente una evidente situación de pobreza, la misma que no ha logrado cambiarse significativamente a pesar de los proyectos específicos que se ejecutaban en la zona como acciones aisladas e incoordinadas entre sí.

Cáritas Camiri, preocupada por esta realidad, toma la iniciativa de encarar un Plan para el Desarrollo Socioeconómico de ésta zona; el mismo que contempla dos etapas o fases consecutivas : Primero, la determinación del Diagnóstico Participativo, cuyos resultados sirvan de insumos básicos para la segunda fase consistente en la formulación y ejecución de Programas de Proyectos congruentes en tiempo y espacio.

El compartir con CORDECH (P.D.A.M.) ésta preocupación, como asímismo el desarrollo de acciones en un espacio territorial común, desembocó en la firma de un convenio entre CARITAS CAMIRI y el hasta ese entonces existente P.D.A.M., para la elaboración del presente DIAGNOSTICO; trabajo, que por las consideraciones expuestas precedentemente, posee las siguientes características :

Area territorial de estudio : La franja horizontal de la Provincia Luis Calvo de Chuquisaca.

Grupo humano objetivo : El universo de población que habita dicha área.

Objetivo del Diagnóstico : Se busca la identificación de las situaciones problema que constituyen los obstáculos que entorpecen el desarrollo del área en estudio; y también los potenciales susceptibles de ser utilizados precisamente para superar o atenuar aquellas situaciones problema.

- Metodología empleada : De la propuesta metodológica formulada por PROFIN-GTZ para una planificación de desarrollo regional, que genéricamente contiene tres grandes fases consecutivas; se asumió la primera, que es denominada "Diagnóstico Evaluativo de la Conformación Regional" y que está dividida en tres partes : la primera, denominada **tendencia previa de desarrollo**; es decir, la revisión de la historia de la región sujeto de estudio, con la intención expresa de diferenciar la génesis de las situaciones problema, en los diferentes hitos históricos característicos. Su objetivo metodológico es dar dirección a las siguientes partes del llamado diagnóstico evaluativo, pasando de una visión comprensiva anterior a una selectiva direccionada. La segunda, **aproximación dimensional** se orienta al análisis interpretativo de aquellas dimensiones ligadas estrechamente a los procesos de desarrollo. Finalmente, la tercera, **aproximación interdimensional**, es la recomposición metodológica de la comprensión integral de las situaciones problema, en donde se pretende vislumbrar la territorialidad y jurisdiccionalidad de los conflictos.

Las dimensiones consideradas son cinco : Ambiental, Económica, Sociopolítica, Administrativa-Institucional Fiscal-Financiera, y Urbano-Funcional.

Para concluir este trabajo, se han contrastado los resultados obtenidos por el equipo de técnicos-consultores, con los obtenidos de mesas-trabajo o talleres en los que participaron los actores sociales identificados en la zona, por lo que obviamente el resultado final obtenido pretende reflejar lo más apróximadamente posible una realidad.

El presente documento concluye señalando objetivos y estrategias por cada una de las dimensiones.

Tenemos la esperanza de que los datos que aquí se encuentren, puedan servir para la elaboración y ejecución de proyectos que contribuyan al desarrollo de ésta región.

Camiri, octubre 1.994

CONTENIDO

El **Diagnóstico Socioeconómico,** al que también hemos denominado **DISE-Chaco,** comprende seis volúmenes, cuyo contenido se resume en lo siguiente :

VOLUMEN I.
RESUMEN EJECUTIVO

Se describe en síntesis los aspectos más sobresalientes de las diferentes dimensiones del estudio y estrategias de desarrollo para el área.

VOLUMEN II.
MARCO HISTORICO-ANTROPOLOGICO

Considera una visión histórica y antropológica de la región, su "geopolítica indígena", una reseña cronológica de los acontecimientos de la colonización y un panorama étnico contemporáneo.

VOLUMEN III.
DIMENSION AMBIENTAL

Considera la situación actual del medio ambiente en lo que respecta al área de estudio, sus problemas y potencialidades, análisis de las relaciones y procesos naturales; identificación de los factores de susceptibilidad, amenaza y riesgo ambiental y aprovechamiento de los Recursos Naturales Renovables y No Renovables.

VOLUMEN IV.
DIMENSION ECONOMICA

Contempla tres sectores : el agropecuario, industrial y el de infraestructura y servicios de apoyo a la producción. En ellos se encuentra la estratificación de la producción (agrícola, pecuaria), estructura de la producción, distribución, nivel tecnológico, proceso productivo, costos y beneficio, modelos de fincas agropecuarias, sistemas y redes de transporte e infraestructura productiva.

VOLUMEN V.
DIMENSION SOCIO-POLITICA

Aborda 3 ámbitos de análisis : la estructura demográfica de la población, las condiciones materiales para su reproducción y la estructura de intereses sociales.

VOLUMEN VI.
DIMENSION ADM-INSTITUCIONAL FISCAL-FINANCIERA DIMENSION URBANO-FUNCIONAL

Contiene dos partes: La primera referida al análisis de las instituciones públicas y privadas para administrar, fiscalizar y financiar el desarrollo del área. La segunda parte contempla aspectos de la conformación espacial, de los asentamientos y su entorno; las relaciones con otros centros desde el punto de vista funcional, ejes de comunicación y clasificación vial, cronología de asentamientos y factores de desarticulación.

INTRODUCCIÓN.

La idea de poder seguir explotando continuamente nuestro ambiente finito para satisfacer a una población en constante expansión es claramente ingenua. Los avances tecnológicos no pueden ayudarnos mucho más. Igualmente cándida es la idea de que podemos volver a una vida idílica como cazadores y recolectores. Lo que tenemos que hacer para salvarnos es el problema más importante de este siglo. Creo que éste no puede resolverse sin un completo conocimiento de cómo hemos llegado a esta terrible situación.[1]

Hoy día es preocupación de la humanidad "el medio ambiente", se han organizado congresos, seminarios, talleres, cumbres ecológicas; sin embargo creemos que la conducta humana todavía no da respuesta a tan delicada situación.

Con el presente estudio queremos nosotros contribuir a hacer efectiva las políticas y estrategias de desarrollo para nuestra población, partiendo del conocimiento de la situación actual del medio ambiente en lo que respecta al área de estudio de sus problemas y potencialidades y único ecosistema de particulares características en la que se destaca, como especie endémica el Quebracho colorado en la formación del CHACO AMERICANO.

Los elementos que surgen como resultado de este análisis esperamos sirvan de herramienta útil a las instituciones involucradas en la planificación y desarrollo de la región.

1. Objetivos específicos.

1.1. Analizar las relaciones y los procesos naturales de los componentes bióticos y abióticos, con los antrópicos, con el fin de establecer los diferentes grados de oferta ambiental.

1.2. Identificar los factores de susceptibilidad, amenaza y riesgo ambiental.

1.3. Identificar y analizar los condicionantes y limitantes para el aprovechamiento racional de los Recursos Naturales Renovables y no Renovables.

[1] CAMPBELL BERNARD. Ecología Humana (Pag 7)

MAPA Nº 1

DISE-CHACO

UBICACION DEL AREA DE ESTUDIO DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA FRANJA HORIZONTAL DE LA PROVINCIA LUIS CALVO

PROVINCIA LUIS CALVO

N.M.

REPUBLICA DEL BRASIL

REPUBLICA DEL PERU

PANDO

Cobija

BENI

Trinidad

LA PAZ

LA PAZ

COCHABAMBA

Cochabamba

SANTA CRUZ

Santa Cruz

ORURO

Oruro

Sucre

Potosi

POTOSI

TARIJA

Tarija

REPUBLICA DE CHILE

REPUBLICA DEL PARAGUAY

AREA DE ESTUDIO
SUPERFICIE: 10.276 Km²

REPUBLICA DE ARGENTINA

69° 68° 67° 66° 65° 64° 63° 62° 61° 60° 59° 58°

9° 10° 11° 12° 13° 14° 15° 16° 17° 18° 19° 20° 21° 22° 23°

. Metodología.

Para lograr una visión aproximada de la problemática y potencialidades en el área de estudio en lo que se refiere a la Dimensión Ambiental, se ha recurrido a diferentes estudios localizados en la región, como también estudios generalizados del ecosistema CHACO que involucran el área objetivo. Esta información, más la obtenida en el DISE-Chaco en sus diferentes sectores de interés y situaciones de experiencia práctica, ha permitido establecer un análisis comparativo que se ha resumido en el presente capítulo ofreciendo información de sus diferentes temas componentes.

3. Ubicación y extensión del área de estudio.

3.1. Ubicación geográfica.

El área de estudio se encuentra al sudeste del país y del Departamento de Chuquisaca, formando parte de la región chaqueña del continente sudamericano [2] (Mapa Nº 1 y Nº 2). De acuerdo a las coordenadas geográficas se encuentra entre los grados 20_ 20'46" y 21_00' de latitud sur y 62_ 25' y 63_ 55' de longitud oeste.

3.2. Extensión.

La extensión total de la provincia Luis Calvo tiene 12.700.80 Km_2. En el área de estudio, que se ha definido como la "FRANJA HORIZONTAL" de la provincia, no se incluyen los cantones de Ticucha y Sapirangui, quedando definida una superficie de 10.276 Km_2. (Ver mapa Nº 2)

3.3. Límites.

Este territorio tiene sus límites : al norte con la franja vertical de la misma provincia en el punto de la Hacienda Bella Vista y la provincia Cordillera del Departamento de Santa Cruz, al sur con la Provincia Gran Chaco del Departamento de Tarija; al este con la República del Paraguay y al oeste con la Provincia Hernando Siles del Departamento de Chuquisaca.

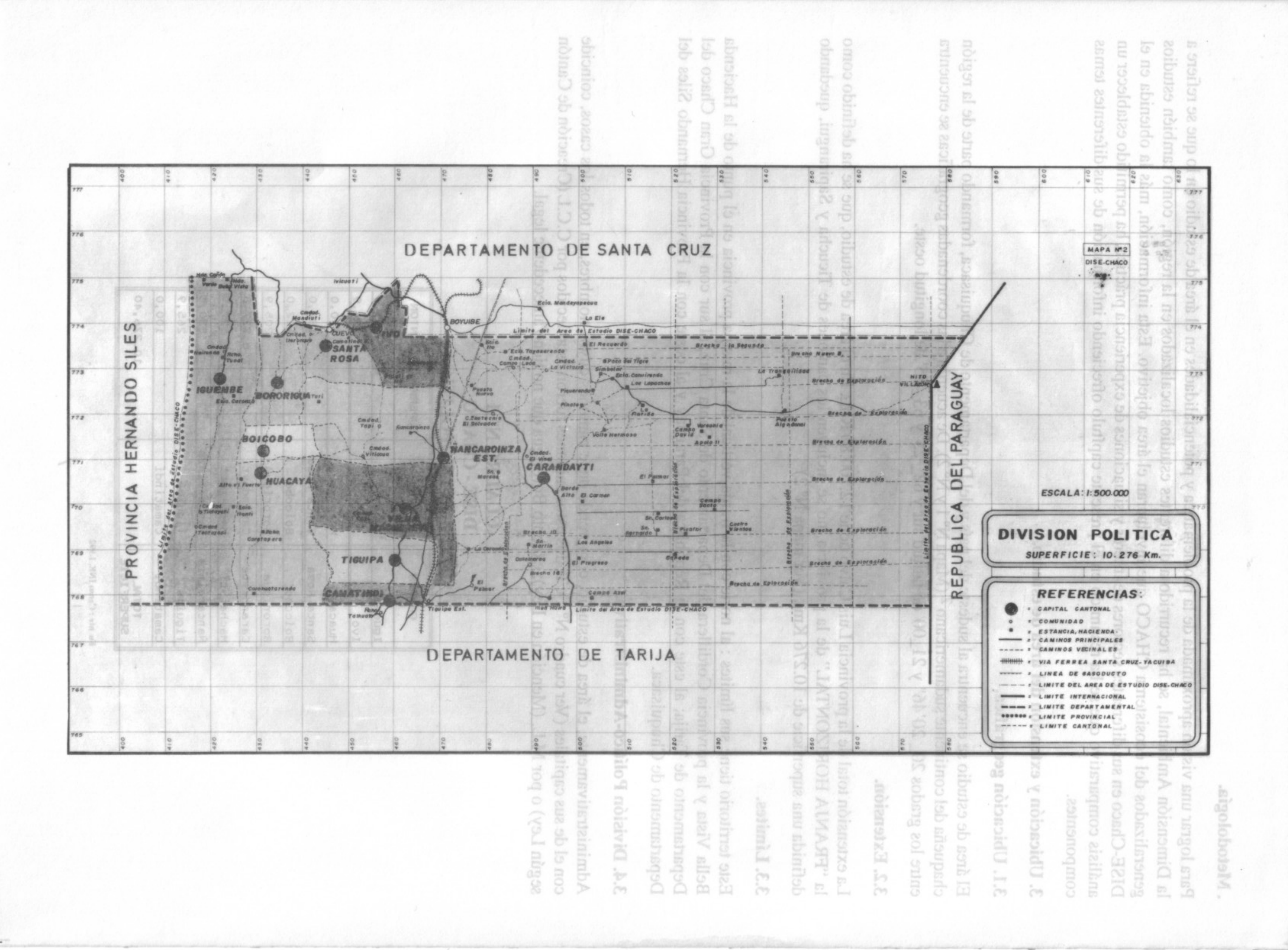
3.4. División Político-Administrativa.

Administrativamente, el área de estudio, comprende once cantones cuyos nombres, en todos los casos, coincide con el de sus capitales (Ver cuadro Nº 1). Todos estos cantones fueron establecidos por C.C.L (Creación de Cantón según Ley) o por M.L. (Mención en Ley); excepto Bororigua que no tiene antecedente legal.

CUADRO Nº 1
DISE - CHACO
DIVISION GEOPOLITICA

CANTON	CAPITAL DE CANTON	SUPERFICIE/CANTON (Km^2)
Iguembe	Iguembe	1.199,4
Ivo	Ivo	274,9
Huacaya	Huacaya	590,0
Santa Rosa	Santa Rosa	182,0
Boicobo	Boicobo	122,0
Bororigua	Bororigua	205,9
Carandaytí	Carandaytí	6.277,8
Macharetí	Macharetí	527,9
Ñancaroinza	Ñancaroinza	530,6
Tiguipa	Tiguipa	265,9
Camatindi	Camatindi	100,0
TOTAL SUPERFICIE		10.276,40

Fu nte : Censo INE. 1.992



MAPA Nº2
DISE-CHACO
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
PROVINCIA HERNANDO SILES
DEPARTAMENTO DE TARIJA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
ESCALA: 1:500.000
DIVISION POLITICA
SUPERFICIE: 10.276 Km.
REFERENCIAS:
CAPITAL CANTONAL
COMUNIDAD
ESTANCIA, HACIENDA.
CAMINOS PRINCIPALES
CAMINOS VECINALES
VIA FERREA SANTA CRUZ-YACUIBA
LINEA DE GASODUCTO
LIMITE DEL AREA DE ESTUDIO DISE-CHACO
LIMITE INTERNACIONAL
LIMITE DEPARTAMENTAL
LIMITE PROVINCIAL
LIMITE CANTONAL
IGUEMBE
BOROBIGUA
SANTA ROSA
IVO
BOICOBO
HUACAYA
TIGUIPA
CAMATINDI
MACHARETI
CARANDAYTI
ÑANCAROINZA EST.
BOYUIBE
Limite del Area de Estudio DISE-CHACO

4. Descripción General.

En la descripción fisiográfica se consideran los materiales que yacen en la zona de estudio, la forma en que están estructurados, las geoformas o macropaisajes que han adquirido con los procesos y factores medioambientales de formación, incluido el hombre, a través del tiempo.

4.1. Geología.

Los diferentes paisajes que se desarrollan en el área de estudio, han sido formados de acuerdo a la constitución litológica y su resistencia ante los procesos de erosión, de esta manera, las unidades de los complejos de tierra comprenden paisajes geomorfológicos cuyos componentes ambientales son más o menos uniformes"[3].

4.1.1. Formaciones Estratigráficas.

Las formaciones son conjuntos heterogéneos de capas sedimentarias estructuradas o no, depositados en un mismo lugar y durante un mismo tiempo. De estas formaciones han sido reconocidas un número de 30 en el área de estudio, los mismos que aparecen en el cuadro Nº 2.

CUADRO Nº 2
DISE - CHACO
COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA DEL AREA DE ESTUDIO

ERAS GEOLOGICAS	PERIODOS O SISTEMAS	GRUPOS	FORMACIONES ESTRATIGRAFICAS
CENOZOICA	Cuaternario		Depósitos aluviales Terrazas aluviales Dunas Depósitos coluvioaluviales Depósitos coluviales Derrumbes
	Terciario	Grupo Chaco	Formación Guandacay Formación Tariquia
			Formación Yecua Formación Petaca
MESOZOICA	Cretácico	Grupo Tacurú	Formación Ichoa Formación Castellón Formación Tapecua
			Formación basalto E. Rios
	Triácico	Grupo Cuevo	Formación Ipaguazu Formación Vitiacua (sup.)
PALEOZOICA	Pérmico		Formación Vitiacua (inf.) Formación Cangapi
	Carbonífero	Grupo Mandiyuti	Formación San Anselmo Formación Escarment
		Grupo Macharetí	Formación Taiguati Formación Chorro Formación Tarija Formación Itacuami Formación Tupambi Formación Itacua
	Devónico		Formación Iguiri Formación los monos Formación Huamanpampa Formación Icla

Fuente : CORDECH. Depto. RR.NN. 1.991.

En el anterior cuadro, se hace una representación estratigráfica, de abajo hacia arriba, desde las formaciones más antiguas hasta las más nuevas con sus épocas geológicas correspondientes. Como se puede observar, algunos nombres hacen alusión a lugares fuera de la zona de estudio, sin embargo, ello no ocurre, dichos nombres se deben a las localidades tipo para la unidad litoestratigráfica.

[3] Estudio integrado de los recursos naturales de Chaco Chuquisaqueño. Tomo 1. Introduccuón mmetodos y procedimientos. Resumenes CORDECH. Depto. R.R.N.N. Sucre - Bolivia. 1988 (Pag 6)

Faja subandina, los estudios estratigráficos la tipifican por presentar sedimentitas de las eras Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica, es decir, un cuadro estratigráfico bastante completo; mientras que, en el área de transición y en la llanura chaqueña, los sedimentos cuaternarios tienen una predominancia absoluta.

Area de transición, se halla conformada por sedimentos terciarios poco consolidados de horizontes conglomerádicos, capas de areniscas desde silíceas hasta limosas y arcillosas, de diferentes granulometrías y tonalidades y por sedimentos finos de arenas, limos y arcillas que representan el escape cuaternario.

Llanura chaqueña, se halla constituida, en su contexto total, por sedimentos cuaternarios de arcillas, limos y arenas, éstas últimas conforman un paisaje de dunas, unas consolidadas y otras en proceso de reactivación.

4.1.2. Estructura Tectónica.

La faja subandina se caracteriza por estar conformada por anticlinales y sinclinales asimétricas y paralelos que topográficamente representan las serranías y los valles angostos y alargados con direcciones predominantes norte-sur. En general el paisaje se caracteriza por tener un marcado control estructural y litológico sobre las formas del terreno.

El área comprendida entre la serranía del Aguaragüe y la gran falla regional de Carandaytí se considera de TRANSICIÓN, en la que los aspectos estructurales han sido mayormente determinados por secciones geofísicas.

Hacia el este de la falla de Carandaytí, la sísmica ha determinado pequeñas fallas de corrimiento y superficialmente sólo afloran sedimentos cuaternarios.

4.1.3. Fallas Geológicas.

Las fallas principales tienen rumbo norte-sur, entre éstas se citan a las de Macharetí, Carandaytí, Taiguati, Vertiente y Vuelta Grande.

Con referencia a la serranía del Aguaragüe, primitivamente formaba un largo anticlinal que se extendía desde Tiguipa, en el Sur, hasta Itiyuro, en el norte; fue seccionado en su flanco oeste y próximo a su faja culminal por la falla del Aguaragüe, que determina un sobreescurrimiento de su bloque occidental y simultáneamente otras fracturas secundarias que determinaron en conjunto la formación de un complicado cuadro tectónico.

La gran falla de corrimiento Carandaytí, es la más prominente de la zona, intersecta aparentemente a toda la columna sedimentaria y parece ser que a través de su movimiento y plegamiento se han agotado los empujes provenientes del oeste.

4.1.4. Movimientos Tectónicos.

En las eras geológicas se considera que existieron períodos de sedimentación tranquila, de deformación, de erosión y sin depositación, lo que se deduce por la presencia de discordancias, hiatos, transgresiones, etc.

Los movimientos tectónicos que dislocaron a los sedimentos de la formación Tariquia y a veces a la Formación Petaca, corresponden a las primeras manifestaciones del Ciclo Tectónico Andino, que le dieron a la Faja Subandina características de pliegues fuertemente comprimidos, que son los que se observan actualmente.

4.1.5. Recursos Minerales.
No existen en el área de estudio; a excepción del Petróleo (hidrocarburos) y algo de yeso (sulfato de cal).

Minerales no metálicos. Los depósitos de minerales no metálicos hasta hoy prospectados se componen de yeso caliza y arcillas en volúmenes reducidos; excepto un yacimiento de yeso, de la variedad alabastro, que puede ser considerado como un potencial, ubicado entre Boicobo y Huacaya.
Entre los campos petroleros de mayor significado tenemos : Campo Camatindi, Porvenir y Vuelta Grande.

4.2. Geomorfología.

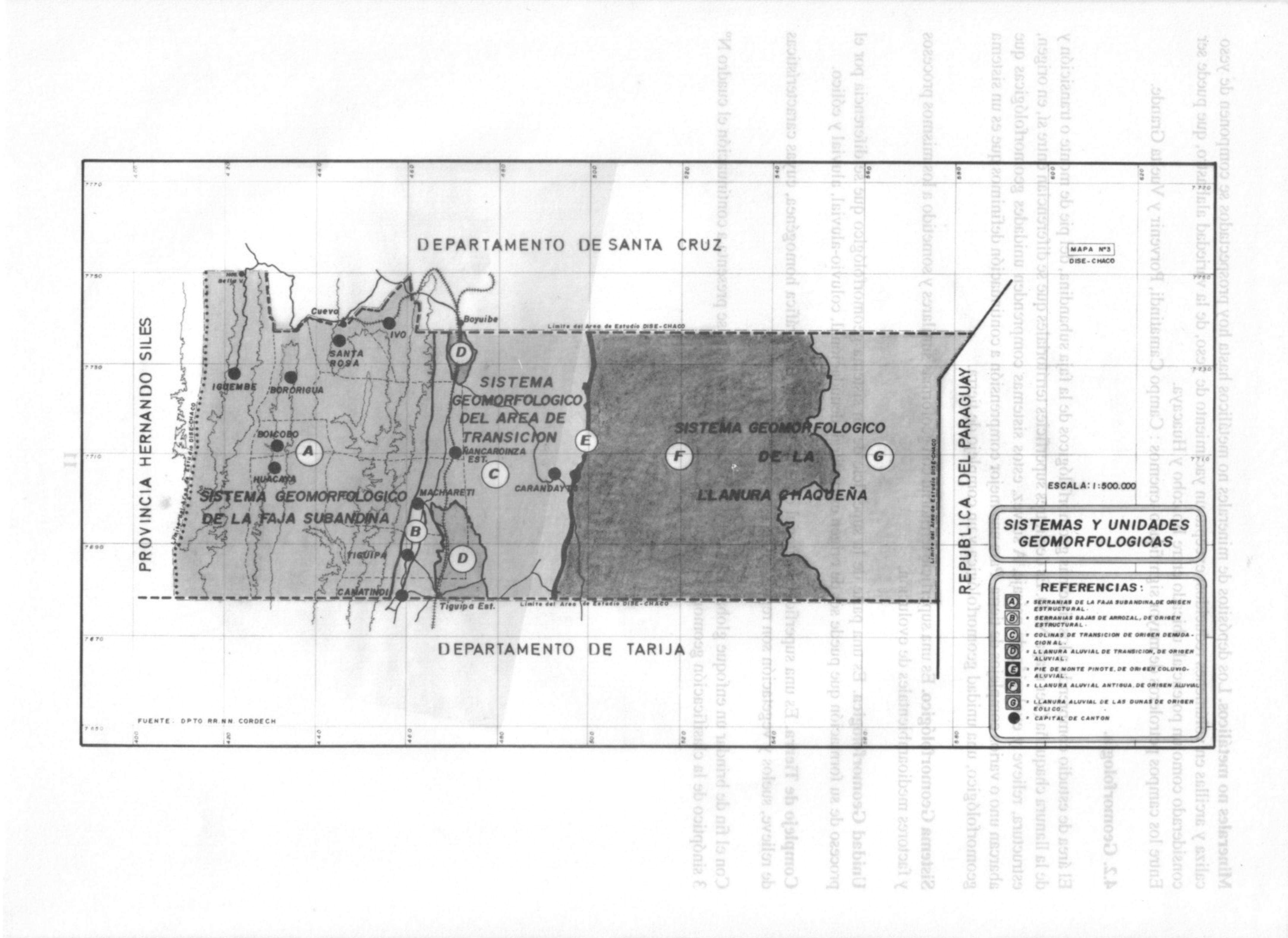
El área de estudio comprende a los sistemas geomorfológicos de la faja subandina, del pie de monte o transición y de la llanura chaqueña (Ver mapa Nº 3). Es decir, tres superficies territoriales que se diferencian entre sí, en origen, estructura, relieve y evolución de paisaje. A su vez, estos sistemas comprenden unidades geomorfológicas que abarcan uno o varios complejos de tierra. Para una mejor comprensión a continuación definimos que es un sistema geomorfológico, una unidad geomorfológica y un complejo de tierra.

Sistema Geomorfológico. Es una superficie territorial con geoformas similares y sometido a los mismos procesos y factores medioambientales de evolución.

Unidad Geomorfológica. Es una parte de la superficie de un sistema geomorfológico que se diferencia por el proceso de su formación que puede ser de origen estructural, denudacional, coluvio-aluvial, aluvial y eólico.

Complejo de Tierra. Es una superficie territorial con una historia fisiográfica homogénea, cuyas características de relieve, suelos y vegetación son repetitivas.

Con el fin de brindar un enfoque global del tema y su posterior desarrollo, se presenta a continuación el cuadro Nº 3 sinóptico de la clasificación geomorfológica.



DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
MAPA Nº3
DISE-CHACO
PROVINCIA HERNANDO SILES
REPUBLICA DEL PARAGUAY
DEPARTAMENTO DE TARIJA
Limite del Area de Estudio DISE-CHACO
Cuevo
Boyuibe
IVO
SANTA ROSA
IGUEMBE
BORORIGUA
BOICOBO
HUACAYA
MACHARETI
TIGUIPA
CAMATINDI
Tiguipa Est.
ÑANCAROINZA EST.
CARANDAYTI
SISTEMA GEOMORFOLOGICO DEL AREA DE TRANSICION
SISTEMA GEOMORFOLOGICO DE LA FAJA SUBANDINA
SISTEMA GEOMORFOLOGICO DE LA LLANURA CHAQUEÑA
ESCALA: 1:500.000
SISTEMAS Y UNIDADES GEOMORFOLOGICAS
REFERENCIAS:
A = SERRANIAS DE LA FAJA SUBANDINA, DE ORIGEN ESTRUCTURAL.
B = SERRANIAS BAJAS DE ARROZAL, DE ORIGEN ESTRUCTURAL.
C = COLINAS DE TRANSICION DE ORIGEN DENUDACIONAL.
D = LLANURA ALUVIAL DE TRANSICION, DE ORIGEN ALUVIAL.
E = PIE DE MONTE PINOTE, DE ORIGEN COLUVIO-ALUVIAL.
F = LLANURA ALUVIAL ANTIGUA, DE ORIGEN ALUVIAL.
G = LLANURA ALUVIAL DE LAS DUNAS DE ORIGEN EOLICO.
● = CAPITAL DE CANTON
FUENTE: DPTO RR.NN. CORDECH

CUADRO Nº 3
DISE - CHACO
SISTEMAS GEOMORFOLOGICOS

	SISTEMAS GEOMORFOLOGICOS	UNIDADES GEOMORFOLOGICOS	COMPLEJOS DE TIERRA	SUPERFICIE Km2
AREA DE ESTUDIO	Faja Subandina 35.47%	De origen estructural	Aguaragüe	330.19
			Caruruti	299.80
			Huacaya	423.06
			Ipepuco	169.46
			Itangua	222.91
			Itapu	224.76
			Itatique	186.07
			Milagros	500.81
			Palacios	152.30
			Urucurenda	130.60
			Iguipinta	461.95
			Cuevo	374.24
	Zona de transición 21.62%	De origen estructural	Arrozal	65.47
		De origen denudacional	Campo León	258.37
			Capirenda	289.83
			Carandayti	181.97
			Ñancaroinza	233.14
			Salvador	525.09
			V. Grande	329.87
		De origen coluvio-aluvial	Pinote	55.72
		De origen aluvial	Boyuibe	37.65
			Estación	73.36
			Macharetí	21.71
			Tiguipa	102.82
	Llanura Chaqueña 42.90%	De origen aluvial	Achumal	227.92
			Algodonal	347.85
			Cañada	342.72
			Las Moras	691.76
			Posada	126.53
			Santa Fe	279.29
			Wirapitindi	440.43
		De origen eólico	H. Villazón	476.19
			La Rosa	1 215.82

Fuente : CORDECH. RR. NN. 1.991.

4.2.1. Sistema Geomorfológico de la Faja Subandina.

Se halla constituido por una secuencia de paisajes de serranías altas, medias y bajas; colinas y pie de montes; terrazas aluviales y llanura aluvial, que manifiestan la confirmación de un completo complejo geomorfológico; no obstante, en este sistema prevalece el paisaje de origen estructural.

Tiene una superficie de 3.476 Km_2. que se extiende de Este a Oeste desde el límite interprovincial Hernando Siles y Luis Calvo hasta la Serranía de Aguaragüe. Cubre la mayoría de los cantones localizados en la región occidental. El pico más alto se encuentra en la serranía del Aguaragüe a 1.600. m.s.n.m.. Se han identificado además 12 complejos de tierra y todo el sistema está comprendido dentro de la unidad geomorfológica de origen estructural.

Unidad de origen estructural. Como se dijo, esta unidad geomorfológica engloba a todo el sistema con sus doce complejos de tierra. En razón a que todo el paisaje tiene como marco básico geoformas de origen estructural originados por movimientos tectónicos de plegamientos, hundimientos, fallas y otros procesos ocurridos en el transcurso de las eras geológicas.

Las serranías, en general, se hallan orientadas en sentido norte-sur, conformando anticlinales estrechos y sinclinales más amplios por donde fluyen los ríos más importantes, constituyendo valles de pequeña a mediana amplitud (cañones).

Entre las principales serranías se citan a las de Tentayapi, Sararenda, Huacaya, Caipipendi, Ticuati y Aguaragüe.

4.2.2. Sistema Geomorfológico del área de Transición.

Como su nombre indica, este sistema es una transición entre la faja subandina y la llanura chaqueña, por este motivo presenta paisajes de diferente origen geomorfológico como el estructural, denudacional, coluvio-aluvial y aluvial.

Consecuentemente, presenta también, un relieve variado, desde serranías hasta llanuras. Se encuentra situado entre los límites naturales de la serranía del Aguaragüe y el pie de monte de Pinote que surcan de norte a sur. Este sistema tiene una superficie de 2.119 Km$_2$.; se identifican cuatro unidades geomorfológicas y once complejos de tierra. Ocupa el occidente del cantón Carandaytí y parte de los cantones colindantes.

Este sistema como el de la llanura chaqueña, constituidos por sedimentitas cuaternarias, fueron originados por la acumulación de sedimentos provenientes de la denudación de las serranías de la Faja Subandina.

Unidad de origen estructural.
En este sistema, la unidad de origen estructural comprende únicamente a un solo complejo de tierra, el Arrozal, con una superficie de 65.47 Km$_2$. abarca parte de los cantones de Macharetí, Tiguipa y Camatindi.

Unidad de origen denudacional.
Esta es la unidad geomorfológica que caracteriza al sistema. Comprende siete complejos de tierra y la mayor parte de la superficie del sistema con 1.768.27 Km$_2$. Ocupa la parte oriental de los cantones de Ivo, Ñancaroinza, Macharetí, Tiguipa, Camatindi y la occidental del cantón Carandaytí, desde las inmediaciones del poblado del mismo nombre.

Unidad de origen coluvio-aluvial.
Únicamente el complejo de tierra Pinote corresponde a este origen geomorfológico. Está ubicado al este de la faja de transición y del pueblo de Carandaytí, hace de límite natural entre este sistema y la Llanura Chaqueña que surca de norte a sur a lo ancho del área de estudio con una superficie de 55.72 Km$_2$.

Se trata de un terreno transicional del piedemonte a la llanura con pendientes que llegan, máximo a 1.5_ y el único proceso que se observa es el de escurrimiento difuso y moderadamente concentrado.

Unidad de origen aluvial.
Los complejos de tierras de Boyuibe, Macharetí, Estación y Tiguipa son de origen aluvial; ubicados el primero al norte en el límite y los restantes al sur en el límite intercantonal Macharetí-Carandaytí. En total, ocupan una superficie de 236.54 Km$_2$.

El paisaje aluvial se caracteriza por estar conformado por depósitos de sedimentitas trasladadas en suspensión por la acción de escorrentía. Puede ser una llanura aluvial erosional (cjo. Boyuibe), una llanura aluvial temporalmente inundable (cjo. Estación), una llanura aluvial no inundable Tiguipa o unas terrazas aluviales y playas (cjo. Macharetí).

4.2.3. Sistema Geomorfológico de la Llanura Chaqueña.

Todo el sistema se encuentra dentro del cantón Carandaytí y ocupa todo el este del área de estudio, desde las cercanías de la población de Carandaytí hasta los límites con la República del Paraguay. Este territorio es el verdadero Chaco. Tiene una topografía llana, con pequeñas ondulaciones hacia el este. Está constituido por las unidades geomorfológicas de la llanura antigua de origen aluvial y por la llanura de origen eólico.

Unidad de origen aluvial, llanura antigua.
Se trata de una unidad aluvial antigua que cubre una vasta superficie de 3.056 Km_2., siete complejos de tierras fraccionado e intercalado entre sí y localizados al oeste del sistema (cjos. Achumal, Algodonal, Cañada, Las Moras, Posada, Santa Fe y Wirapitindi) su paisaje es el arquetipo de la llanura con algunas ondulaciones, ligeras depresiones, pisos de drenaje y ocasionalmente inundable. El relieve presenta diferencias hasta una amplitud de 12m. con pendientes de 0.5 a 5_. La escorrentía difusa es uno de los pocos procesos perceptibles.

Unidad de origen eólico.
Los complejos de tierras Hito Villazón y La Rosa, conforman esta unidad geomorfológica con una superficie total de 1.692 Km_2. ubicados al este del sistema hasta el límite con el Paraguay.

Su paisaje presenta un campo de dunas desarrolladas por la acción del viento, la escasa precipitación pluvial y el suelo compuesto de arenas finas.

Entre las características que tienen dichas dunas, se puede anotar amplitudes de la base a la cima de 4 a 12 m., flancos de 0.5 a 5_ de pendiente y un único proceso dominante, la erosión eólica.

4.3. Hidrografía.

La red hidrográfica del área de estudio está comprendida dentro de la cuenca subcontinental o macrocuenca La Plata, que a su vez está comprendida en la subcuenca del Río Pilcomayo y considerada en cuencas menores y microcuencas[4].

Hecha esta consideración, el motivo del presente estudio lo constituyen las cuencas menores, que por el nivel de estudio serán denominadas simplemente como cuencas del área de estudio y las microcuencas con el nombre del río o la quebrada tributaria. A continuación presentamos un resumen de las diferentes cuencas expresado en el cuadro Nº 4.

[4] CORDECH RR. NN. Tomo 2

CUADRO Nº 4
DISE - CHACO
CUENCAS HIDROGRAFICAS

MACRO CUENCA	SUB CUENCA	CUENCAS MENORES	MICROCUENCA PRINCIPAL	AREA EN Km 2.	LONG. DE DRENAJE (KM.)	TRIBUTARIOS PRINCIPALES
DEL RIO DE LA PLATA	DEL RIO PILCOMAYO	DEL RIO IGUEMBE	RIO BAYCUA RIO CARURUTI RIO BOYA	622.70	545	RIO ÑAIPIRENDA RIO BAYCUA RIO CARATINDI RIO TACUARANDI RIO BOYA
		DEL RIO HUACAYA	DEL RIO SAUZALITO DEL RIO CHUNCHUPEA	918.70	765	QDA. CHUNCHUPEA RIO ISANCA RIO SAUZALITO QDA. IMBOCHE QDA. ITANTI
		DEL RIO CUEVO*	QDA. CARURUTI	399.80	320	QDA. CARURUTI QDA. CAÑON SECO QDA. ITIRONQUE
		DEL RIO MACHARETI	RIO VITIACUA RIO TATI RIO ISIPOTE RIO YUMAO	694.40	573	QDA. AGUADA DEL TIGRE QDA. LA CEIBA RIO PALMAR RIO YURUNDA RIO CARATINDI
		DEL RIO CAIPIPENDI	DEL RIO YUQUIPAY DEL RIO CAIPIPENDI	330.30	244	RIO YUQUIPAY RIO CAIPIPENDI R. CORRAL PEÑAS RIO YATEBUTI
		DEL RIO TIGUIPA	DEL RIO IGUARENDA DEL RIO LOS PALACIOS	72.60	73	RIO DE LOS PALACIOS RIO TIGUIPA RIO IGUARENDA
		DEL RIO CAMATINDI	DEL RIO DERECHA DEL RIO DIABLO	56.20	42	RIO DERECHA RIO DIABLO
		INTERMEDIA		1.107.20	674	QDA. PARLAMENTO QDA. SIPOTINDI QDA. MAJAGUEÑO
		DE LA LLANURA	QDA. IGUAMIRANTI QDA. CARANDAYTI QDA. ÑAGUAPUA	5.741.60	1.471	QDA. IGUAMIRANTI QDA. CARANDAYTI QDA. ÑAGUAPUA QDA. HUARE

Fuente : CORDECH. RR.NN. 1.991

* La cuenca menor del Río Cuevo, la hemos considerado tributaria de la cuenca del Río de La Plata, como establece el mapa Hidrográfico de Bolivia.

De oeste a este se observa cuencas con ríos permanentes (Mapa Nº 4), que dada la topografía accidentada (faja subandina), predomina un dinámica de erosión sobre material rocoso consolidado. El trabajo de las aguas que fluyen es de modelación y disección de relieve (cuencas del Río Iguembe y Huacaya), sucede de igual manera con las cuencas de los Ríos Cuevo, Macharetí, Tiguipa, Camatindi y Caipipendi localizadas en el sector centro oriental de la zona.

En el área de Transición a la Llanura Chaqueña; por el contrario, no existe ningún río, más bien se constituye en una zona de transición de las estribaciones de la Faja Subandina, más propiamente de la serranía del Aguaragüe, por otra parte, tiene una dinámica de tipo construccional o de deposición que forma extensos abanicos aluviales, pie de monte, que rellenan la Llanura Chaqueña con sedimentos de las serranías.

A esta Llanura Chaqueña se la considera como a la cuenca de la llanura.

Fuera de unas tres quebradas temporales, el sistema hidrográfico, mal integrado y sin uniformidad, su pendiente dominante se inclina suavemente hacia el sudeste.

Las cuencas de Iguembe y Huacaya son valles paralelos y alargados de norte a sur, conocidos también como cañones encajonados por las serranías de Ataque, Ñancaroinza, Huacaya y Sararenda, ubicadas en los cantones del mismo nombre.

Los ríos de las cuencas del Iguembe, Caipipendi y Huacaya vierten sus aguas al río Pilcomayo, que además se constituyen en cabeceras. La cuenca Caipipendi le corresponde al río y la Serranía del mismo nombre y la del Aguaragüe, se encuentra ubicado en el límite que hace divisoria con los cantones de Macharetí, Tiguipa y Camatindi.

Los ríos de las cuencas Cuevo, Macharetí, Tiguipa y Camatindi vierten sus aguas al área de Transición en el pie de monte del Aguaragüe. Estos cuatro ríos tienen gradientes acentuadas en las nacientes, en correspondencia a la topografía abrupta, pero luego al mismo tiempo que estos discurren a una pendiente muy suave o casi imperceptible, cuando la trayectoria de estos ríos cursan el pie de monte y desaparecen o se consumen a los pocos kilómetros.

Con referencia al material de arrastre, es más grueso en las nacientes de las cuencas, más fino y de poco material grueso a medida que los ríos se acercan a sus desembocaduras donde el lecho es amplio y de pendiente mínima estos materiales se depositan.

La cuenca del Río Macharetí, es considerada importante por su ubicación geográfica y aporte de agua a la parte sur del área de transición. Esta cuenca también se caracteriza por recoger de las aguas pluviales en un área climática subhúmeda entre las serranías de Aguaragüe, Ñancaroinza y Sararenda, en la parte occidental de los cantones Ñancaroinza y Macharetí y cuyas aguas escurren hacia la Llanura, donde los recursos hídricos son en extremo limitados, dado que el clima es muy seco.

En años bastante lluviosos, las aguas de la llanura llegan hasta el Río Pilcomayo, pero muy ocasionalmente y temporadas muy breves. Normalmente las aguas se pierden en el trayecto por infiltración. Es posible que las aguas que se insumen y continúan un nivel freático que alimenta el curso del Río Pilcomayo.

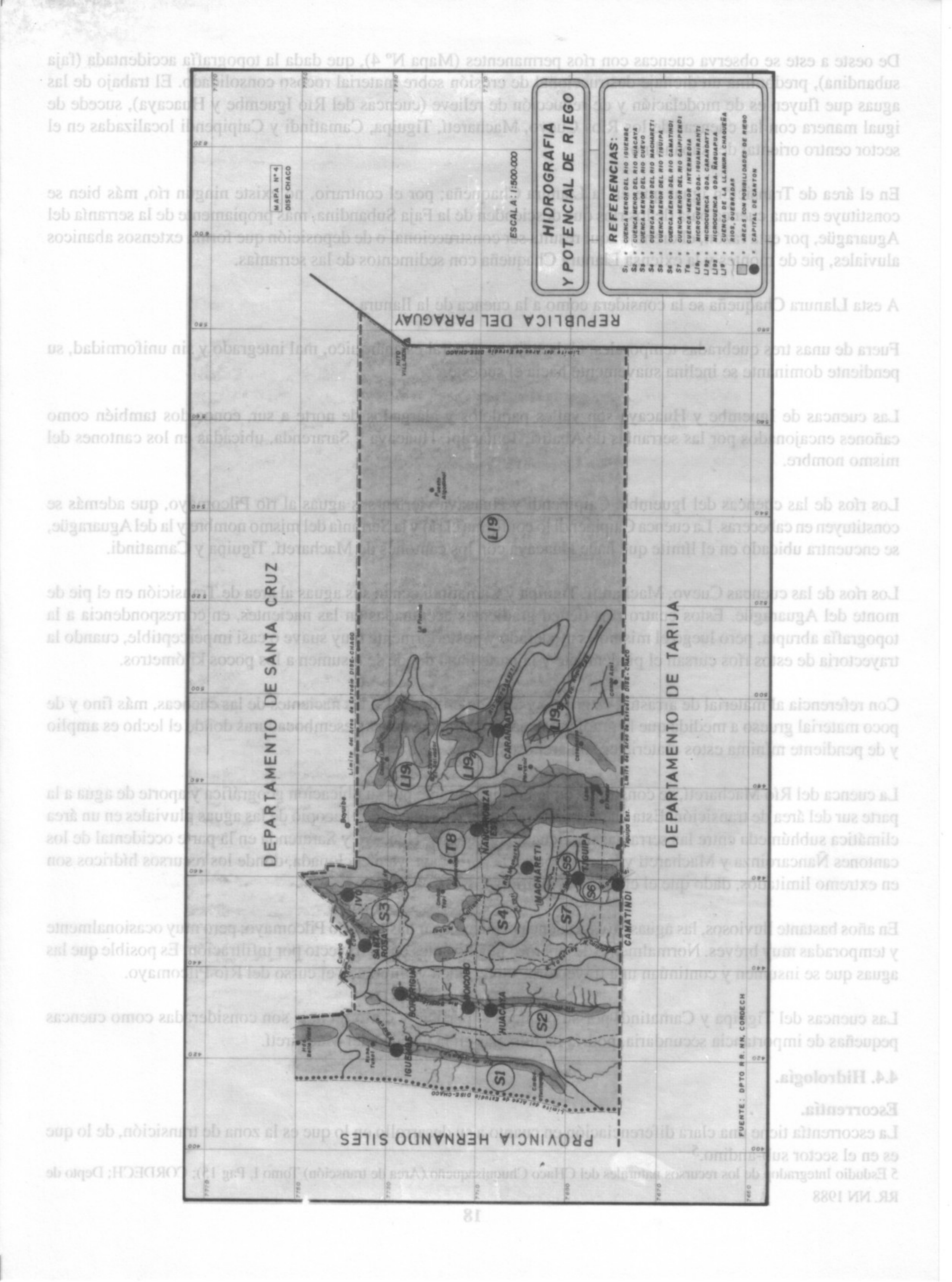
Las cuencas del Tiguipa y Camatindi que se encuentran en la misma zona, son consideradas como cuencas pequeñas de importancia secundaria con respecto a la cuenca del Macharetí.

4.4. Hidrología.

Escorrentía.

La escorrentía tiene una clara diferenciación en cuanto a su desarrollo en lo que es la zona de transición, de lo que es en el sector sub-andino.[5]

5 Estudio Integrado de los recursos naturales del Chaco Chuquisaqueño (Area de transición) Tomo I, Pag 15; CORDECH; Depto de RR. NN 1988



De oeste a este se observa cuencas con ríos permanentes (Mapa Nº 4), que dada la topografía accidentada (faja subandina), predomina un drenaje destruccional de erosión sobre material rocoso consolidado. El trabajo de las aguas que fluyen es de modelación y de reducción de relieve (cuencas del Rio Iguembe y Huacaya), sucede de igual manera con las cuencas de los Ríos Cuevo, Macharetí, Tiguipa, Camatindi y Caipipendi localizadas en el sector centro oriental del subandino.

En el área de Transición igual que en la Llanura Chaqueña; por el contrario, no existe ningún río, más bien se constituye en una cuenca baja de los ríos que descienden de la Faja Subandina, más propiamente de la serranía del Aguaragüe, por esta razón, el drenaje aquí resulta ser construccional o de deposición que forma extensos abanicos aluviales, pie de montes y la extensa Llanura Chaqueña con sedimentos de las serranías.

A esta Llanura Chaqueña se la considera como a la cuenca de la llanura.

Fuera de unas tres quebradas temporales, el drenaje en general es anárquico, mal integrado y sin uniformidad, su pendiente dominante se inclina suavemente hacia el sudeste.

Las cuencas de Iguembe y Huacaya son valles paralelos y alargados de norte a sur, conocidos también como cañones encajonados por las serranías de Abatiri, Tentayapi, Huacaya y Sararenda, ubicadas en los cantones del mismo nombre.

Los ríos de las cuencas del Iguembe, Caipipendi y Huacaya vierten sus aguas al río Pilcomayo, que además se constituyen en cabeceras. La cuenca Caipipendi lo conforma el río y la Serranía del mismo nombre y la del Aguaragüe, se encuentra ubicado en el límite que hace Huacaya con los cantones de Macharetí, Tiguipa y Camatindi.

Los ríos de las cuencas Cuevo, Macharetí, Tiguipa y Camatindi echan sus aguas al área de Transición en el pie de monte del Aguaragüe. Estos cuatro ríos tienen gradientes acentuadas en las nacientes, en correspondencia a la topografía abrupta, pero luego el mismo es moderado y posteriormente muy suave o casi imperceptible, cuando la trayectoria de estos ríos cursan el piedemonte y la parte llana donde se insumen a los pocos kilómetros.

Con referencia al material de arrastre, es grueso y algo heterogéneo en las nacientes de las cuencas, más fino y de poco material grueso a medida que la gradiente baja y finalmente en las desembocaduras donde el lecho es amplio y de pendiente mínima estos materiales son arenosos.

La cuenca del Río Macharetí, se constituye en la más importante por su ubicación geográfica y aporte de agua a la parte sur del área de transición. Esta cuenca tiene una parte alta que hace el acopio de las aguas pluviales en un área climática subhúmeda entre las serranías de Ticuati, Aguaragüe, Huacaya y Sararenda en la parte occidental de los cantones Ñancaroinza y Macharetí y lo transporta a la parte baja, ya mencionada, donde los recursos hídricos son en extremo limitados, dado que el clima es semiárido.

En años bastante lluviosos, las aguas de esta cuenca pueden llegar hasta el Río Pilcomayo; pero muy ocasionalmente y temporadas muy breves. Normalmente desaparece mucho antes en su trayecto por infiltración. Es posible que las aguas que se insumen y continúan una trayectoria subterránea y alimenten el curso del Río Pilcomayo.

Las cuencas del Tiguipa y Camatindi por su pequeña superficie y corto drenaje son consideradas como cuencas pequeñas de importancia secundaria, podría incluírselas en la Cuenca del Macharetí.

4.4. Hidrología.

Escorrentía.

La escorrentía tiene una clara diferenciación en cuanto a su desarrollo en lo que es la zona de transición, de lo que es en el sector sub-andino.[5]

5 Esdudio Integradop de los recursos naturales del CHaco Chuquisaqueño (Area de transción) Tomo I, Pag 15); CORDECH; Depto de RR. NN 1988

También, el sector de transición no reúne condiciones favorables en su escorrentía, el curso de las aguas tienen carácter de intermitencia y que corren sólo en época lluviosa para insumirse en la llanura aluvial de deposición. La precipitación pluvial que se registra con una media anual de 767.5 mm. que va en descenso hacia el este, frente a valores de Evapotranspiración Potencial (E.V.P) mayores a la precipitación (960.2 mm); presenta el sector un déficit en la que la vegetación no encuentra condiciones óptimas de desarrollo; fuera de esto se anotan tasas altas de infiltración (20 cm/hora hasta 40 cm/hora).

El sistema hídrico mayor se presenta en el sector sub-andino con numerosos ríos de régimen permanente [6], por tanto, la escorrentía presenta condiciones mucho más favorables para su desarrollo. Presenta también mayores precipitaciones (cerca a los 900 mm), una mayor humedad relativa, tasas de Evapotranspiración potencial menores como también menores valores de infiltración. El desarrollo de la vegetación manifiesta una mejor conformación y diversidad al encontrar un balance hídrico más equilibrado en el sector.

Finalmente tenemos el sector de la llanura aluvial chaqueña que muestra una escorrentía deficiente con valores bajos de precipitación, alta evaporación, igual infiltración y gradiente casi imperceptible[7].

Caudales.

Presentamos a continuación un cuadro de estimación de máximos caudales en las cuencas considerados dentro del área de estudio. La evaluación efectuada por el Departamento de R.R.N.N-CORDECH el año 1.992 de estos caudales, señala que están basados en algunos registros de aforos y en estimaciones de las descargas realizadas por métodos empíricos. (Cuadro Nº 5).

CUADRO Nº 5
DISE - CHACO
ESTIMACION DE MAXIMOS CAUDALES DE LAS CUENCAS DEL AREA DE ESTUDIO

	CUENCAS MENORES	METODO DE GREAGER (M3/SEG)	METODO GRAFICO DE TIEMPO DE RETORNO 10 AÑOS	FULLERY GREAGER(M3/SEG) TIEMPO DE RETORNO 100 AÑOS
SUBANDINO	Río Cuevo	1.528,4	800	1.300
	Río Iguembe	1.865,3	1.100	1.650
	Río Huacaya	2.305,0	1.300	2.000
	Río Caipipendi	1.326,9	720	1.200
	Río Machareti	2.017,6	1.300	2.010
	Río Tiguipa	559,2	315	510
	Río Camatindi	474,4	275	450
PIEDEMONTE	Cuenca Intermedia	2.453,7	1.450	2.200
LLANURA	Microcuenca Qda. Iguamiranti	1514,5	850	1.500
	Microcuenca Qda. Carandaytí	1.298,0	700	1.150
	Microcuenca Qda. Ñaguapua	770,0	400	680

Fuente : CORDECH. RR.NN. 1.991.

[6] IBID Op. Cit

[7] Plan de desarrollo subregión V. Documento de trabajo número 2. Diagnostico evaluativo de la conformación subregional. CORDECH. 1993

4.4.1. Riegos.

El déficit hídrico caracteriza el área de estudio, situación que va agudizándose hacia la zona este o llanura chaqueña debido a las escasas precipitaciones y mala distribución de estos en su régimen anual; las precipitaciones oscilan a partir del sub-andino que tiene 800 a 1000 mm., hasta los 400 mm. en la zona extrema oriental de la llanura (Mapa Nº 5).

Las actividades agrícolas se desarrollan en los valles del sub-andino y pocos sectores del área de piedemonte y menos aún en la llanura chaqueña. En la mayoría de los casos y en especial en las áreas de tierras bajas estos cultivos son a secano, que sin duda conducen a una baja producción por bajos rendimientos y a riesgos de pérdida de suelos por erosión hídrica o eólica.

Para ello y con objeto de dar solución a los problemas de producción agrícola, se ha identificado todas las áreas de estudio, tomando en cuenta parámetros como pendientes permisibles para riego (por lo común que no sobrepase los 10 %), accesibilidad a los recursos hídricos y posiciones geomorfológicas a regar[8]. Así se ha delimitado todas las áreas con posibilidades de riego en el sub-andino y piedemonte. El estudio en referencia sigue señalando que, en la llanura chaqueña solamente se han identificado las áreas con posibilidades de uso agrícola, tomando como base la aptitud de los suelos (ver mapa Nº 4).

Las áreas con posibilidades de riego y uso agrícola se muestran en el cuadro Nº 6.

CUADRO Nº 6
DISE - CHACO
AREAS CON POSIBILIDADES DE RIEGO Y VOLUMEN MEDIO ANUAL APROVECHABLE PARA CADA CUENCA

CUENCAS MENORES	AREAS CON POSIBILIDADES RIEGO (Has)	VOLUMEN MEDIO APROVECHABLE	
		M3/Seg.	Lts/Seg.
DEL RIO CUEVO	2680.0	1.70	1750
DEL RIO IGUEMBE	1093.0	2.90	2905
DEL RIO HUACAYA	894.2	4.30	4385
DEL RIO CAIPIPENDI	0.0	1.50	1570
DEL RIO MACHARETI	2360.0	4.50	4560
DEL RIO TIGUIPA	920.0	0.30	365
DEL RIO CAMATINDI	175.0	0.20	290
INTERMEDIA	26530.0	1.50	1595
DE LA LLANURA CHAQUEÑA	317596.0		
MICROCUENCA QDA. IGUAMIRANTI	6000.0	0.30	325
MICROCUENCA QDA. CARANDAYTI	7940.0	0.20	225
MICROCUENCA QDA. ÑAGUAPUA	2010.0	0.09	90
TOTAL	368198.2		

FUENTE : CORDECH.

Sin embargo en un estudio de mayor detalle se han definido para las cuencas de los ríos Macharetí, Tiguipa y Camatindi las siguientes superficies de riego:

Rio Macharetí area potencialmente regable de 6300 Has.

Suelos de clase II 1550 Has. (18 %)
Suelos de clase III 3910 Has. (62 %)
Suelos de clase IV 1260 Has. (120 %)
pero se toma en cuenta solo 5000 Has. netas de riego.

[8] CORDECH RR. NN., Tomo IV; Cap 10 Edafología, Riegos

Para los ríos Tiguipa y Camatindi se establece 800 y 80 Has. respectivamente.

Si bien indica este estudio una mayor incorporación de tierras para riego, en especial la referida al rio Macharetí de 5.000 Has. frente a 2.360 Has. señalada en el cuadro Nº 6; es importante considerar las posibilidades efectivas de volúmenes de agua para este propósito.

4.5. Clima.

El clima tiene una influencia decisiva en el desarrollo y producción de cualquier especie vegetal o animal. Es un factor prácticamente establecido, al cual las investigaciones agrícolas y pecuarias deben estar condicionados.

De un modo general, los parámetros climáticos más importantes que caracterizan una región son temperatura y precipitación, que, a la vez, pueden ser expresados indirectamente de otras formas.

Así la estimación de evapotranspiración potencial está directamente ligada al factor térmico, siendo todavía posible la determinación de otros índices como : deficiencias y excedentes hídricos, índices hídricos, basados en estos dos elementos fundamentales.[9].

La información de datos climatológicos con que cuenta el área son insuficientes, las estaciones de registros no cubren los requerimientos de la región. En el sector subandino, en la localidad de Muyupampa se halla la única estación termopluviométrica de este sector. En la zona de pie de monte o transición se encuentran dos estaciones termopluviométricas en Macharetí y El Salvador y una pluviométrica en Carandaytí, fuera de ello los registros con que se cuenta son discontínuos e incompletos . Las estaciones y sus características las presentamos en el cuadro Nº 7.

CUADRO Nº 7
DISE - CHACO
ESTACIONES CLIMATOLOGICAS

ESTACION	UBICACION	LATITUD LONGITUD ALTURA	TIPO DE ESTACION	CON INFORMACION DE...
Muyupampa	Centro de Maíz (Luis Calvo)	19°52'10" 63°46'01" 1.170 m.s.n.m	Termopluvio métricas	15 años (1975/1989)
El Salvador.	Centro Zootécn ico (L. Calvo)	20°34'20" 63°44'15" 670 m.s.n.m	Termopluvio métrica	10 años (1975-'76-'77-'79-'80-'81-'82-'87-'88 y '89)
Macharetí	Villa Machare tí (L. Calvo)	20°48'49" 63°21'35" 660 m.s.n.m.	Termopluvio métricas	6 años (1986/1991) 1987-1990 Complejos 1986-1991 Parciales
Carandaytí	(L. Calvo)	20°46'25" 63°07'00" 575 m.s.n.m.	Pluviométri cas	13 años (1977/1989)

Fuente : CORDECH. RR.NN. 1.991.

9 Anais Do Uno Simposio Sobre recursos Naturais e Socio Económicos do Pantanal (Pag 29). Rogerio Remo Alfonsi. Marcelo Bento Paez de Camargo

Se detalla a continuación un resumen hidrometereológico que ha sido extraído del Documento de Trabajo Nº 2 del Plan de Desarrollo para la Subregión V - CORDECH 1.993.

Subandino.
Datos tomados de la única estación termopluviométrica de la zona ubicada en la localidad de Muyupampa.

Temperatura media anual	: 19,3_ C
Precipitación media anual	: 791 mm.
Balance hídrico	:
4 meses de excedencia	: Enero a Abril
3 meses de consumo	: Mayo a Julio
4 meses de déficit	: Agosto a Noviembre
1 mes de reposición	: Diciembre
Tipos Climáticos	: Húmedo y Subhúmedo a seco.

Piedemonte o zona de Transición.
Datos de las estaciones termopluviométricas de Macharetí y el Salvador.

Temperatura media anual	: 21,89_ C
Precipitación media anual	: 825,7 mm.
Balance hídrico	:
2 meses de excedencia	: Marzo y abril
3 meses de consumo	: Mayo a Julio
4 meses de déficit	: Agosto a Noviembre
3 meses de reposición	: Diciembre a Febrero
Tipos climáticos	: Subhúmedo seco.

Llanura aluvial del Chaco.
Solo con datos pluviométricos de la estación de Carandaytí.

Temperatura media anual	:
Precipitación media anual	: 559,9 mm.
Balance Hídrico	:
1 mes de consumo	: Febrero
9 meses de déficit	: Abril a Diciembre
2 meses de reposición	: Enero a Marzo

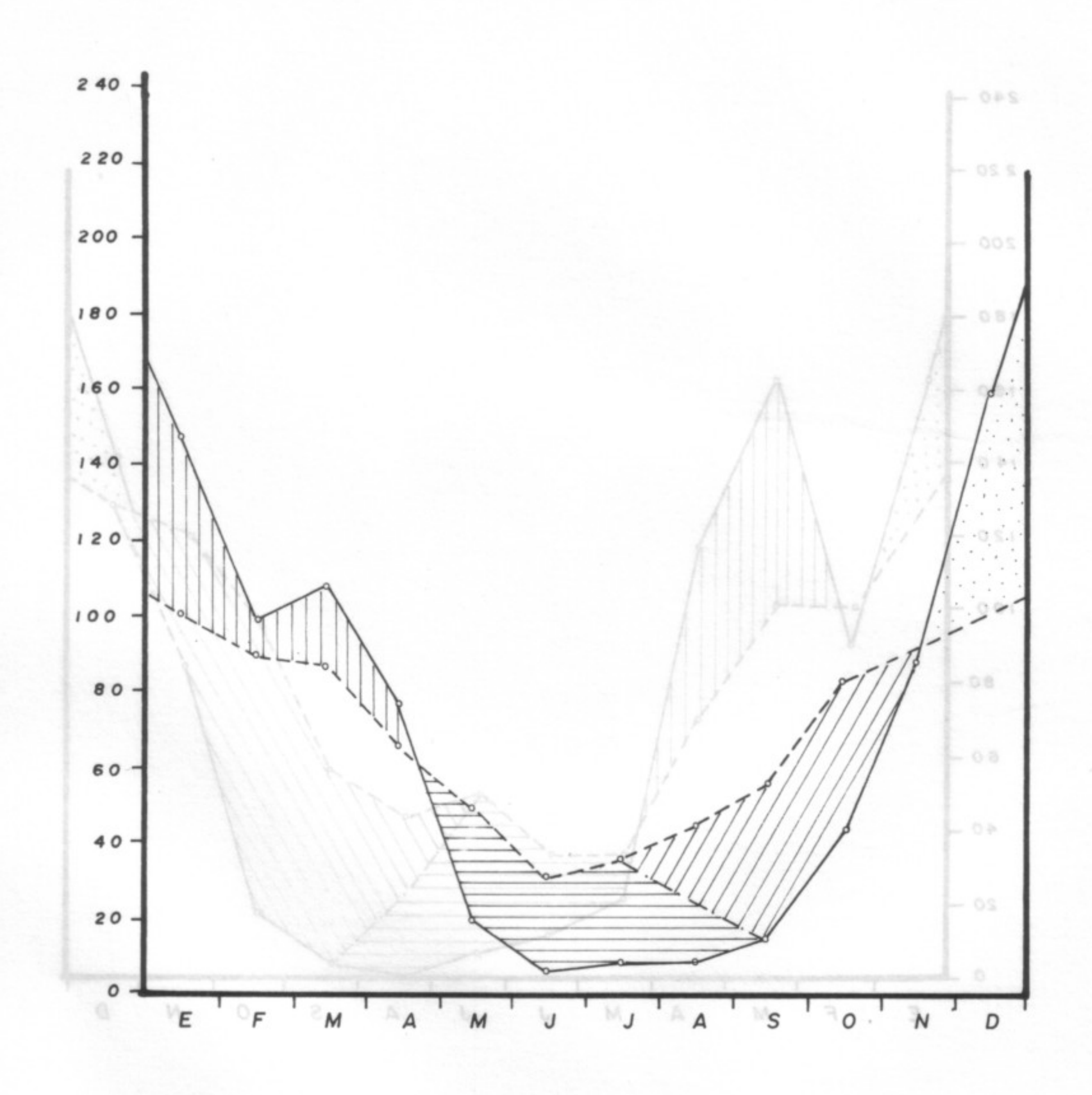
A continuación, en los gráficos de balance hídrico y diagramas agroclimáticos, por unidad fisiográfica del área de estudio se puede apreciar las situaciones climáticas descritas y sus respectivas variaciones respecto a cada estación y entre cada una de ellas.

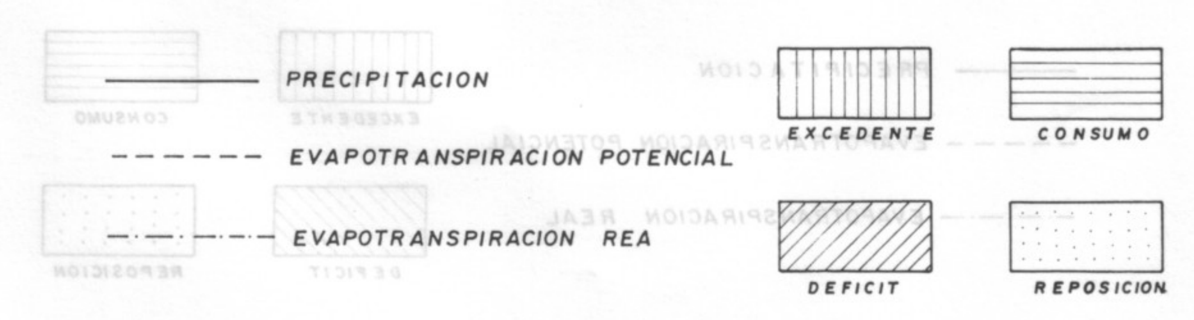
4.5.1. Tipos Climáticos.

Los principales tipos climáticos clasificados a través de diferentes métodos se los señala en el mapa Nº 5, sin embargo lo consideramos como preliminar, debido a deficiencias ya señaladas referentes a registros y estaciones termopluviométricas.

GRAFICO N°1

SUBANDINO
BALANCE HIDRICO
MUYUPAMPA

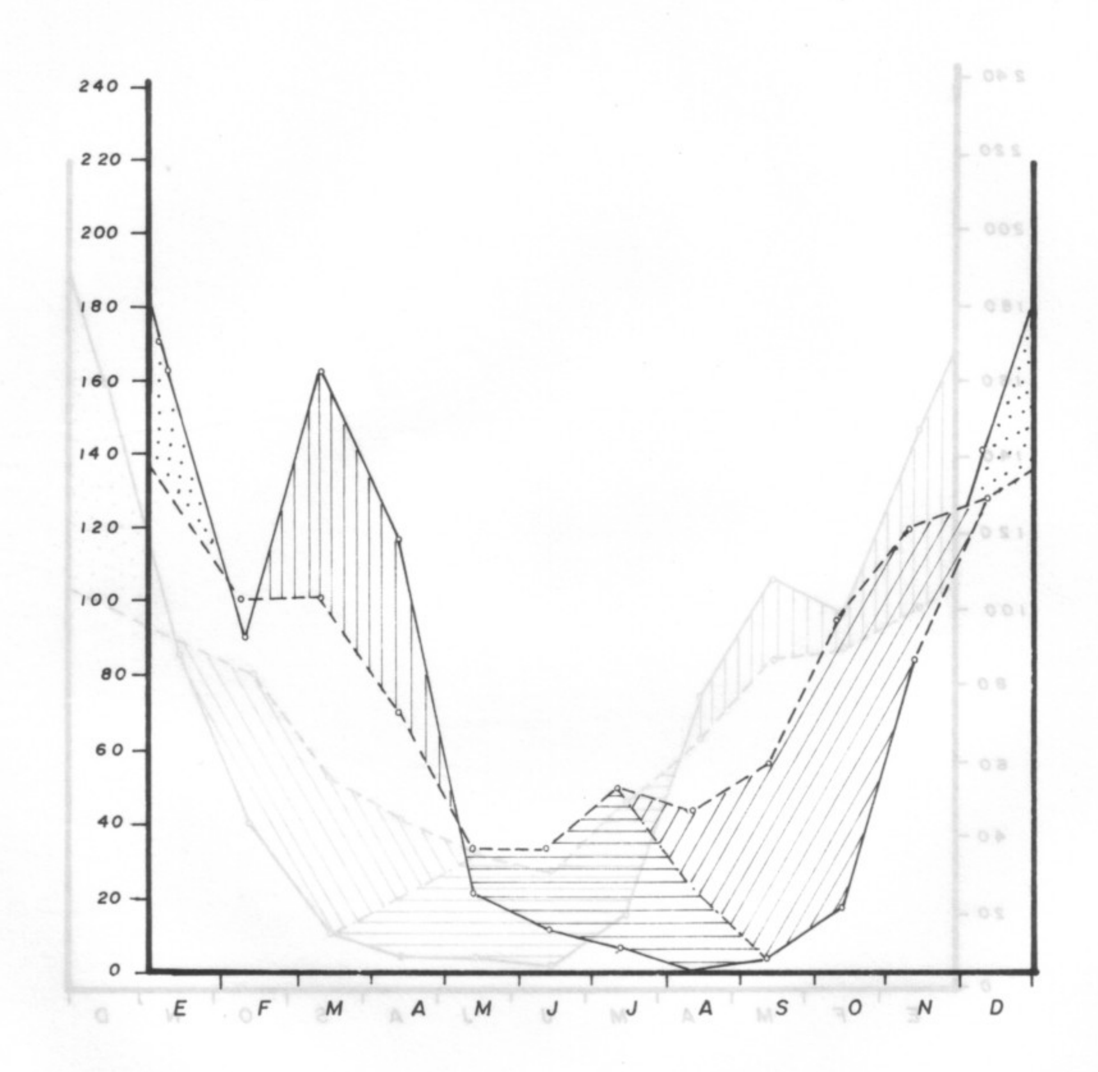


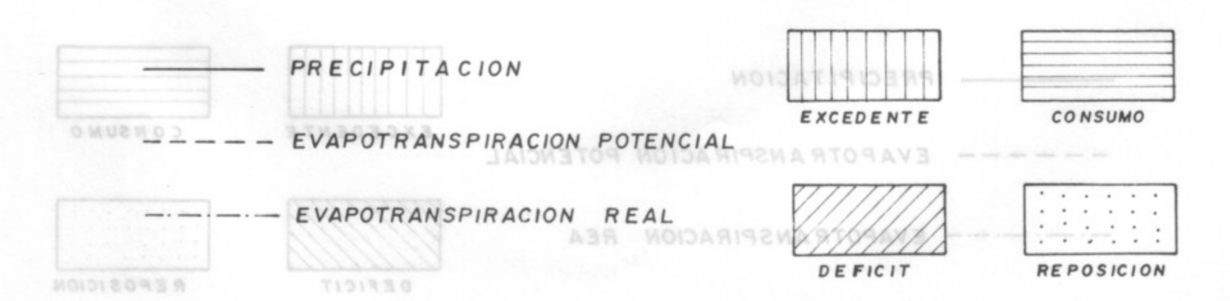


FUENTE : DPTO. RR.NN. CORDECH 1.991

GRAFICO Nº 2

PIE DE MONTE
BALANCE HIDRICO
MACHARETI





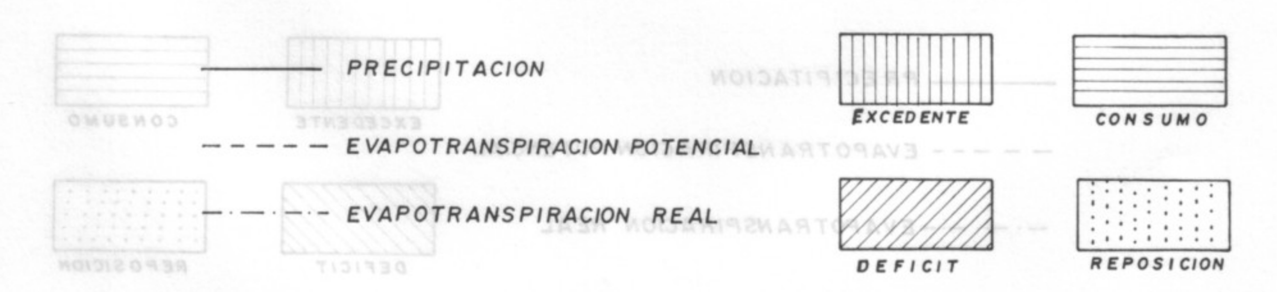
FUENTE : DPTO. RR.NN. CORDECH 1991

GRAFICO N°3

PIE DE MONTE
BALANCE HIDRICO
EL SALVADOR

240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0

E F M A M J J A S O N D



FUENTE: DPTO. RR.NN. CORDECH, 1991

GRAFICO Nº 4

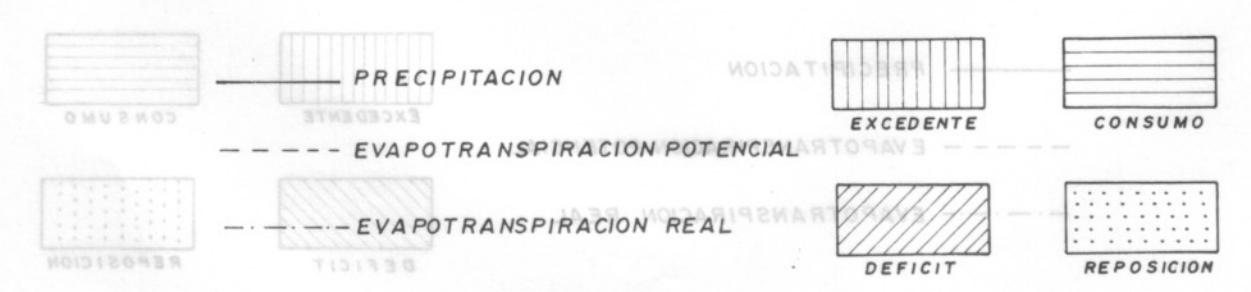
LLANURA CHAQUEÑA

BALANCE HIDRICO

CARANDAYTI

240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0

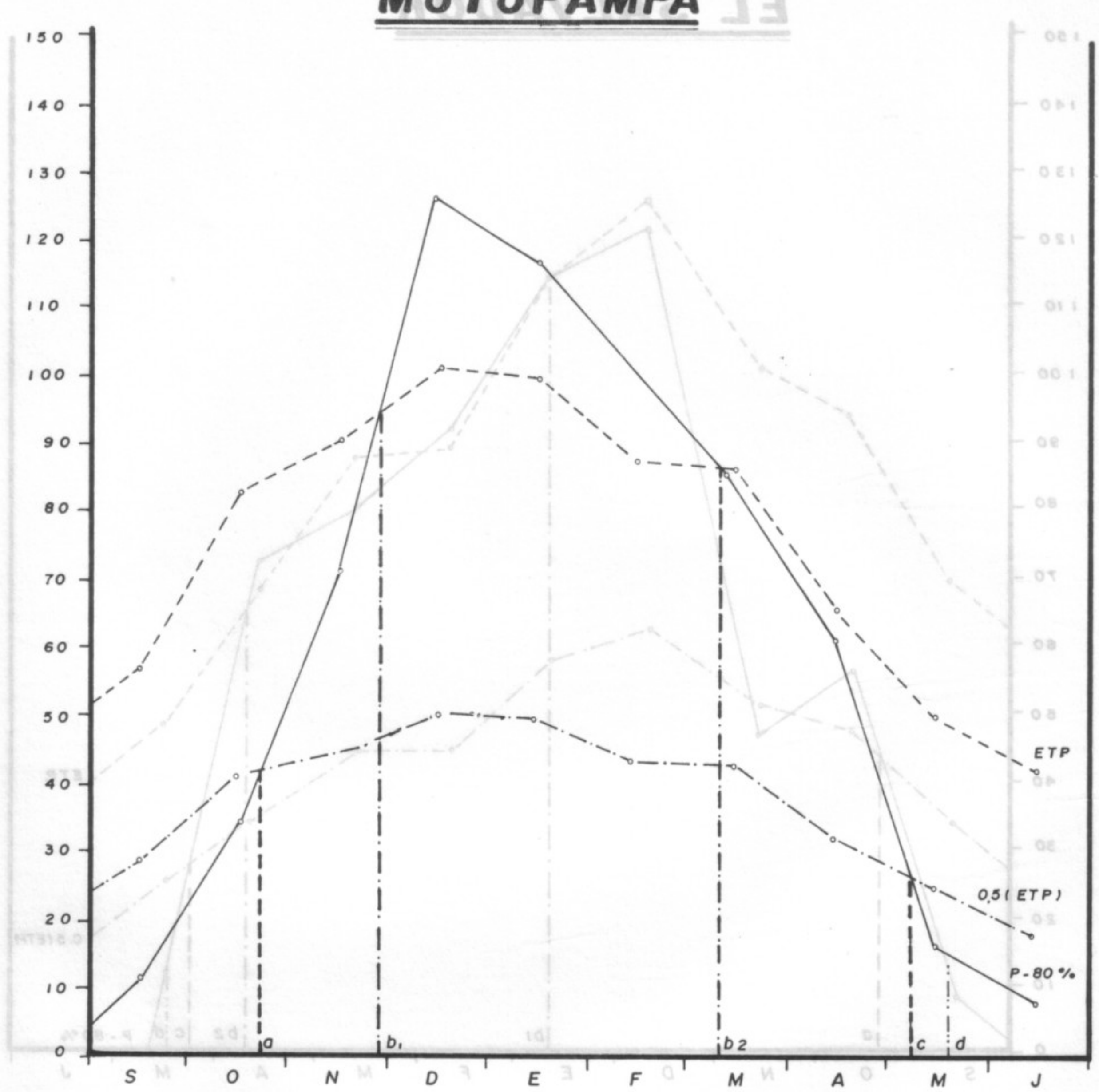
E F M A M J J A S O N D



FUENTE : DPTO · RR. NN. CORDECH, 1.991

GRAFICO N° 5

SUBANDINO
DIAGRAMA AGROCLIMATICO
MUYUPAMPA



DURACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO 208 DIAS

ESTACION DE CRECIMIENTO NORMAL

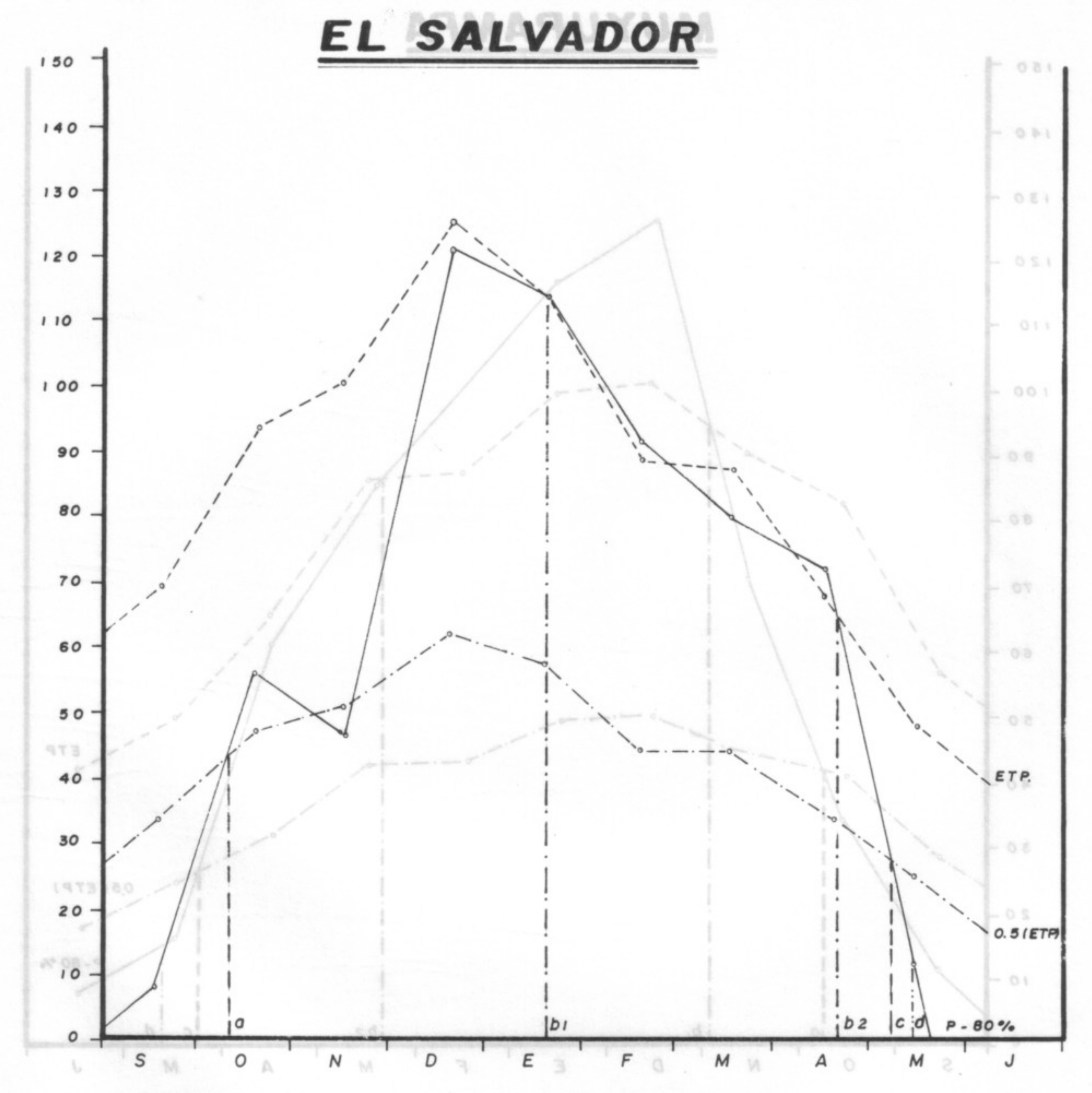
R E F E R E N C I A S

- a _ _ _ _ INICIO DE LLUVIAS Y DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO
- b1 _._._. INICIO DEL PERIODO HUMEDO
- b2 _._._. TERMINACION DEL PERIODO HUMEDO
- c _ _ _ _ TERMINACION DE LA ESTACION DE LLUVIAS
- d _.._.._ TERMINACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO
- _ _ _ _ EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP)
- _._._.. 0.5 (ETP.)
- ______ PRECIPITACION

FUENTE : DPTO. RR.NN. CORDECH 1.991

GRAFICO N° 6

PIE DE MONTE
DIAGRAMA AGROCLIMATICO
EL SALVADOR



DURACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO 212 DIAS
ESTACION DE CRECIMIENTO NORMAL

R E F E R E N C I A S

a — — — INICIO DE LLUVIAS Y DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO

b1 —.—.— INICIO DEL PERIODO HUMEDO

b2 —.—.— TERMINACION DEL PERIODO HUMEDO

c — — — — TERMINACION DE LA ESTACION DE LLUVIAS

d —..—..— TERMINACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO

— — — — EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP)

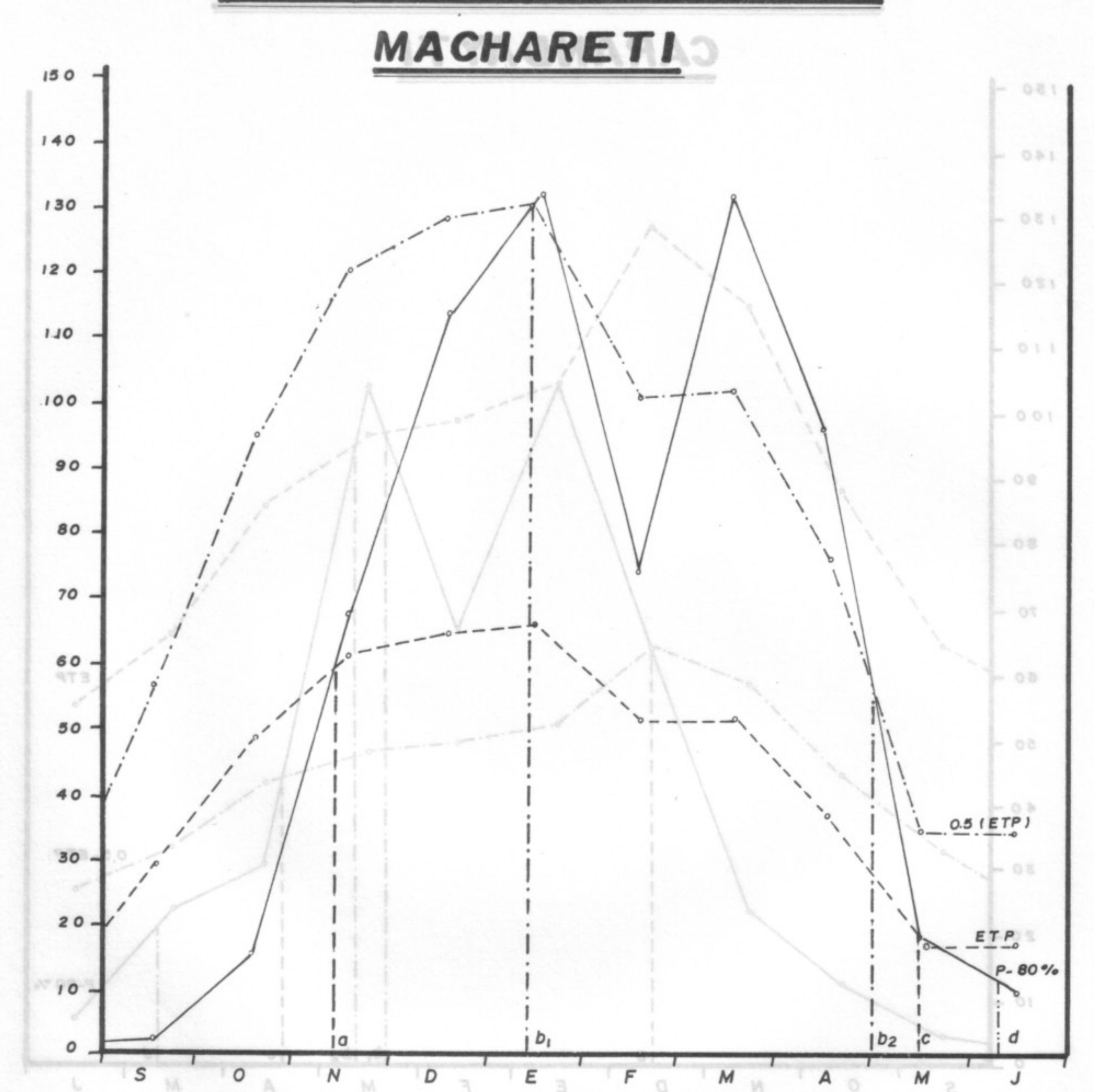
—.—.— 0,5 (ETP)

———— PRECIPITACION

FUENTE: DPTO. RR.NN. CORDECH 1-991

GRAFICO Nº 7

PIE DE MONTE
DIAGRAMA AGROCLIMATICO
MACHARETI



DURACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO 206 DIAS
ESTACION DE CRECIMIENTO NORNAL

R E F E R E N C I A S

a — — — INICIO DE LLUVIAS Y DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO

d — .. — .. — TERMINACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO

b1 ———— INICIO DEL PERIODO HUMEDO

— — — — EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP)

b2 . — . — . TERMINACION DEL PERIODO HUMEDO

— . — . — 0.5 (ETP.)

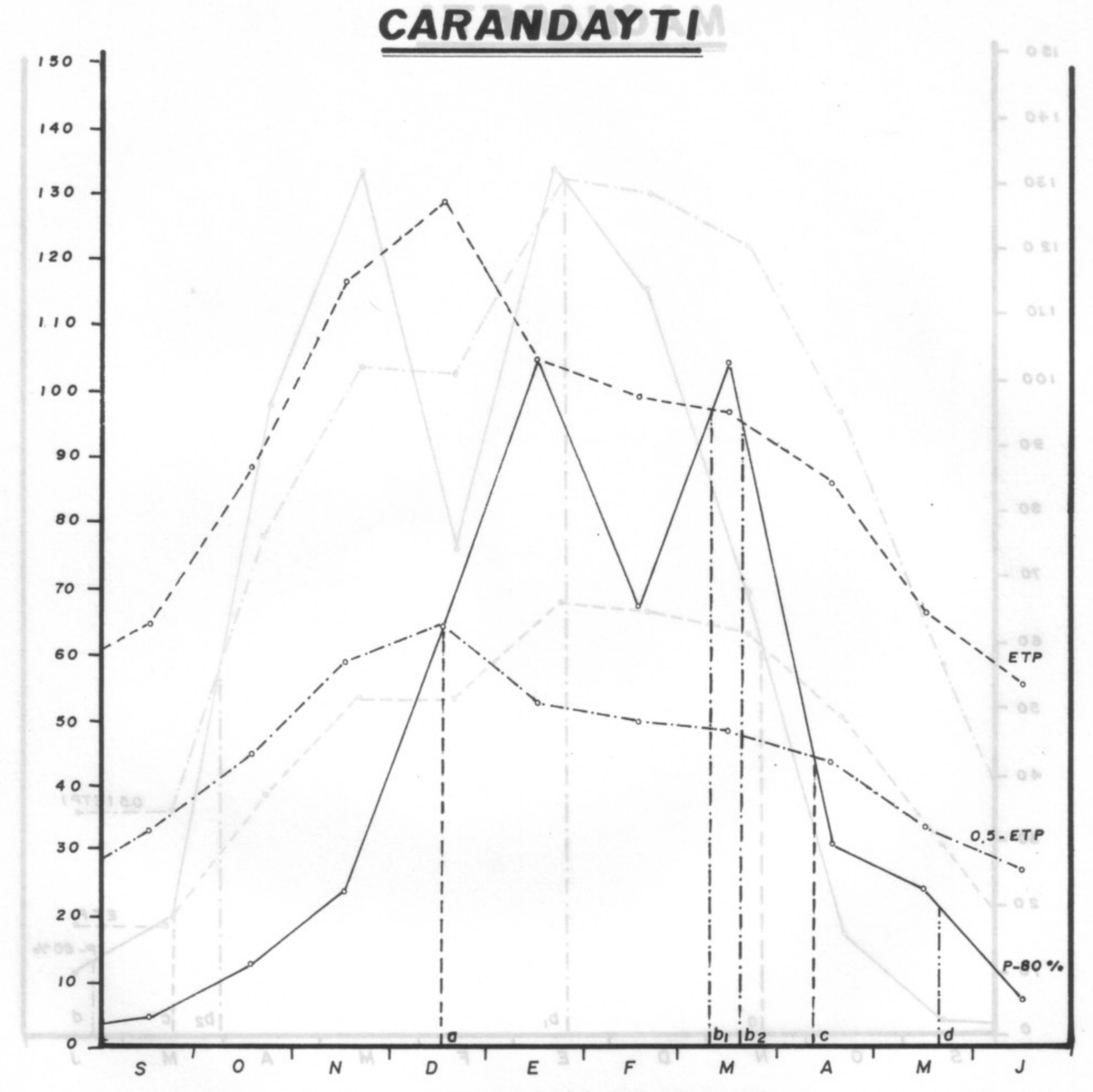
c — — — — TERMINACION DE LA ESTACIONDE LLUVIAS

———— PRECIPITACION

FUENTE : DPTO. RR.NN. CORDECH 1.991

GRAFICO Nº8

LLANURA CHAQUEÑA
DIAGRAMA AGROCLIMATICO
CARANDAYTI



DURACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO: 154 DIAS
ESTACION DE CRECIMIENTO NORMAL

R E F E R E N C I A S

a _ _ _ _ INICIO DE LLUVIAS Y DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO

d. _ . . _ . . TERMINACION DE LA ESTACION DE CRECIMIENTO.

b1 _ . _ . _ INICIO DEL PERIODO HUMEDO

_ _ _ _ EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL (ETP)

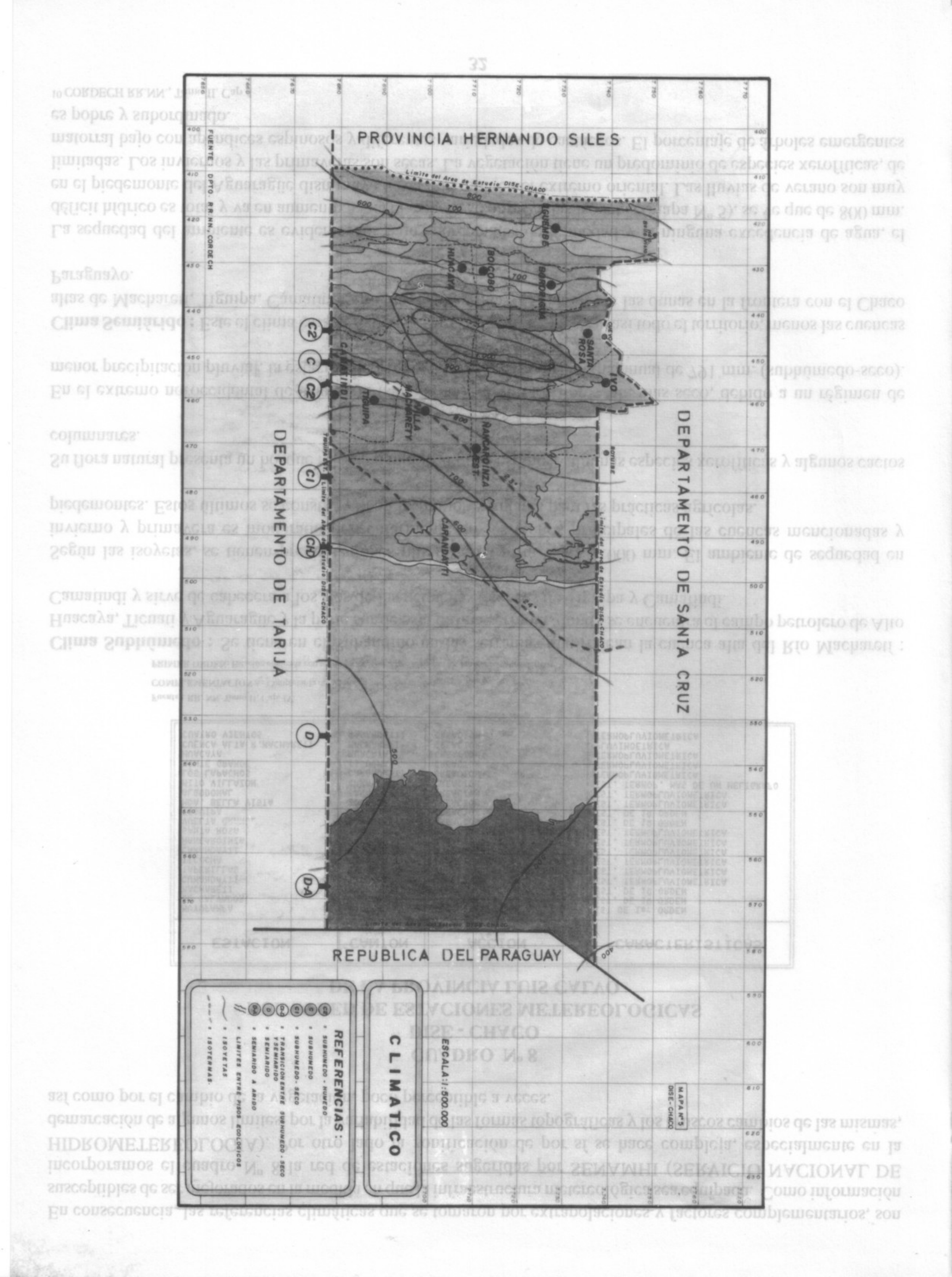
b2 _ . _ . _ TERMINACION DEL PERIODO HUMEDO

_ . _ . _ 0.5 (ETP.)

c _ _ _ _ TERMINACION DE LA ESTACION DE LLUVIAS

______ PRECIPITACION

FUENTE: DPTO. RR.NN. CORDECH 1.991


MAPA Nº5
DISE-CHACO
CLIMATICO
ESCALA: 1:500.000
REFERENCIAS:
SUBHUMEDO - HUMEDO
SUBHUMEDO
SUBHUMEDO - SECO
TRANSICION ENTRE SUBHUMEDO - SECO Y SEMIARIDO
SEMIARIDO
SEMIARIDO A ARIDO
LIMITES ENTRE PISOS ECOLOGICOS
ISOYETAS
ISOTERMAS
PROVINCIA HERNANDO SILES
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE TARIJA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
Limite del Area de Estudio DISE-CHACO
IGUEMBE
HUACAYA
BOICOBO
BARDORIGUA
SANTA ROSA
IVO
CAMATINDI
TIGUIPA
VILLA MACHARETY
ÑANCAROINZA EST.
CARANDAYTI
BOYUIBE
C2
C
CI
CID
D
D-A
600
700
800
500
400
FUENTE: DPTO. RR.NN. CORDECH

En consecuencia, las referencias climáticas que se tomaron por extrapolaciones y factores complementarios, son susceptibles de ser mejorados en la medida en que la infraestructura metereológica sea equipada. Como información incorporamos el cuadro Nº 8 la red de estaciones sugeridas por SENAMHI (SERVICIO NACIONAL DE HIDROMETEREOLOGIA). Por otro lado la zonificación de por sí se hace compleja, especialmente en la demarcación de algunos límites, por la variabilidad de las formas topográficas y los bruscos cambios de las mismas, así como por el cambio de la vegetación, poco perceptible a veces.

CUADRO Nº 8
DISE - CHACO
NUEVA RED DE ESTACIONES METEREOLOGICAS
DE LA PROVINCIA LUIS CALVO

ESTACION	CANTON	ACCION	CARACTERISTICAS
MUYUPAMPA	SAPIRANGUI	COMPLEMENTACION A	EST DE 1er ORDEN
EL SALVADOR	CARANDAYTI	COMPLEMENTACION A	EST. DE 1º ORDEN
MACHARETI	MACHARETI	COMPLEMENTACION A	EST. DE 1º ORDEN
CUMANDAYTI	TICUCHA	COMPLEMENTACION A	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
TAPERILLAS	TICUCHA	REHAB. PLUVIOM. Y COMP. A	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
TICUCHA	TICUCHA	REHAB. PLUVIOM. Y COMP. A	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
CARANDAYTI	CARANDAYTI	COMPLEMENTACION A	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
ÑANCAROINZA	ÑANCAROINZA	REHABILITACION Y COMP. A	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
SANTA ROSA	SANTA ROSA	REHABILITACION Y COMP. A	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
VUELTA GRANDE	CARANDAYTI	CREACION	EST. DE 1º ORDEN
TIGUIPA	CAMATINDI	CREACION	EST. DE 1º ORDEN
HDA. BELLA VISTA	IGUEMBE	CREACION	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
ALGODONAL	CARANDAYTI	CREACION	EST. TERMOPLUVIOMETRICA
HITO VILLAZON	CARANDAYTI	CREACION	EST. TERMOP. MAS DE UN HELIGRAFO
LOS LAPACHOS	CARANDAYTI	CREACION	TERMOPLUVIOMETRICA
MONTE GRANDE	TICUCHA	CREACION	TERMOPLUVIOMETRICA
HUACAYA	HUACAYA	CREACION	TERMOPLUVIOMETRICA
CUENCA ALTA R.MACHARETI	MACHARETI	CREACION	PLUVIMOETRICA
CUATRO VIENTOS	CARANDAYTI	CREACION	TERMOPLUVIOMETRICA

Fuente : RR. NN. Tomo II, Cap. IV.

COMPLEMENTACION A: Completar la dotación con artefactos modernos.

PRIMER ORDEN: Estación equipada con todos los artefactos que registran los fenómenos atmosféricos[10]

Clima Subhúmedo : Se tiene en el Subandino en las serranías que rodean la cuenca alta del Río Macharetí : Huacaya, Ticuati y Aguaragüe y la parte sur de esta última serranía, donde se encuentra el campo petrolero de Alto Camatindi y sirve de cabecera a los ríos de las pequeñas cuencas de Tiguipa y Camatindi.

Según las isoyetas, se tienen precipitaciones pluviales en torno a los 1.000 mm. El ambiente de sequedad en invierno y primavera es moderado particularmente en los lechos principales de las cuencas mencionadas y piedemontes. Estos últimos se constituyen en los mejores lugares para las prácticas agrícolas.

Su flora natural presenta un bosque ralo y un matorral poco espinoso algunas especies xerofíticas y algunos cactos columnares.

En el extremo noroccidental de esta zona (subandina), el clima se presenta más seco, debido a un régimen de menor precipitación pluvial, la estación de Muyupampa registra una media anual de 791 mm. (subhúmedo-seco).

Clima Semiárido : Este el clima característico del área de estudio, abarca casi todo el territorio, menos las cuencas altas de Macharetí, Tiguipa, Camatindi en la faja subandina y la llanura de las dunas en la frontera con el Chaco Paraguayo.

La sequedad del ambiente es evidente, los bajos porcentajes de humedad y la ninguna excedencia de agua, el déficit hídrico es total y va en aumento hacia el este. Si se observa las isoyetas (mapa Nº 5), se ve que de 800 mm. en el piedemonte del Aguaragüe disminuye hasta 400 mm. en el extremo oriental. Las lluvias de verano son muy limitadas. Los inviernos y las primaveras son secas. La vegetación tiene un predominio de especies xerofíticas, de matorral bajo con apéndices espinosos y diferentes variedades de cactáceos. El porcentaje de árboles emergentes es pobre y subordinado.

[10] CORDECH RR.NN., Tomo II, Cap 4

Clima árido : Se tiene en la parte oriental de la Llanura Chaqueña frontera con el Paraguay. Este territorio es conocido técnicamente como Llanura de las Dunas. Debido al déficit hídrico, la vegetación se reduce a un matorral de tamaño mediano, caducifolio y pajonales. En los lugares donde no existe cobertura vegetal las dunas se encuentran reactivadas por el viento.

Las vegetaciones son escasas y las temperaturas son extremadamente cálidas o frías, temperaturas contrastadas en las diferentes estaciones del año , en otoño (abril, junio y parte del invierno; marcada por temperaturas bajas debido a lloviznas y a vientos fríos provenientes del sur y veranos con lluvias torrenciales que se presentan a menudo durante esta estación acompañada de temperaturas elevadas en los meses de octubre a febrero.

4.6. Suelos.

Los suelos del área de estudio presentan diversas características estructurales, con sus consiguientes aptitudes o capacidades de uso, definidos además por factores de topografía y de composición físico-químicos. Este recurso inicialmente y en su generalidad lo describimos a partir de los tres grandes paisajes que tenemos definidos en el área de estudio; de esta manera tenemos una primera caracterización.

Suelos del Subandino.
Este paisaje está caracterizado por un complejo de serranías que ocupa todo el sector, originando un relieve de pendientes fuertes a muy empinadas, lo que manifiesta condiciones de alta susceptibilidad de erosión hídrica de sus suelos. Por otra parte estos suelos tienen "poca profundidad efectiva e incipiente desarrollo pedogenético"[11]. La suma de estos factores limita su aptitud o uso agrícola, pecuario o de aprovechamiento forestal, lo que la define como área de protección.

Los mejores lugares para prácticas agrícolas se encuentran en los valles o fondo de las cuencas, donde se encuentran formaciones de terrazas y piedemonte.

Cuenca del Río Iguembe
Cuenca del Río Huacaya
Cuenca del Río Cuevo
Cuenca del Río Macharetí
Cuenca del Río Caipipendi

Suelos del Area de Transición.
En su fisiografía presenta serranías bajas, colinosas y la llanura aluvial.

"Los suelos ubicados cerca al área de influencia del Río Macharetí son susceptibles a inundaciones estivales, influyendo notablemente en sus características físico-morfológicas y afectando su capacidad productiva. Estos suelos son muy profundos, generalmente con presencia de suelos enterrados resultado de diferentes depositaciones, acaecidas también en diferentes épocas. Las texturas son moderadamente gruesas arenoso-francosas a franco-arenosas y generalmente sin desarrollo pedogenético" [12]

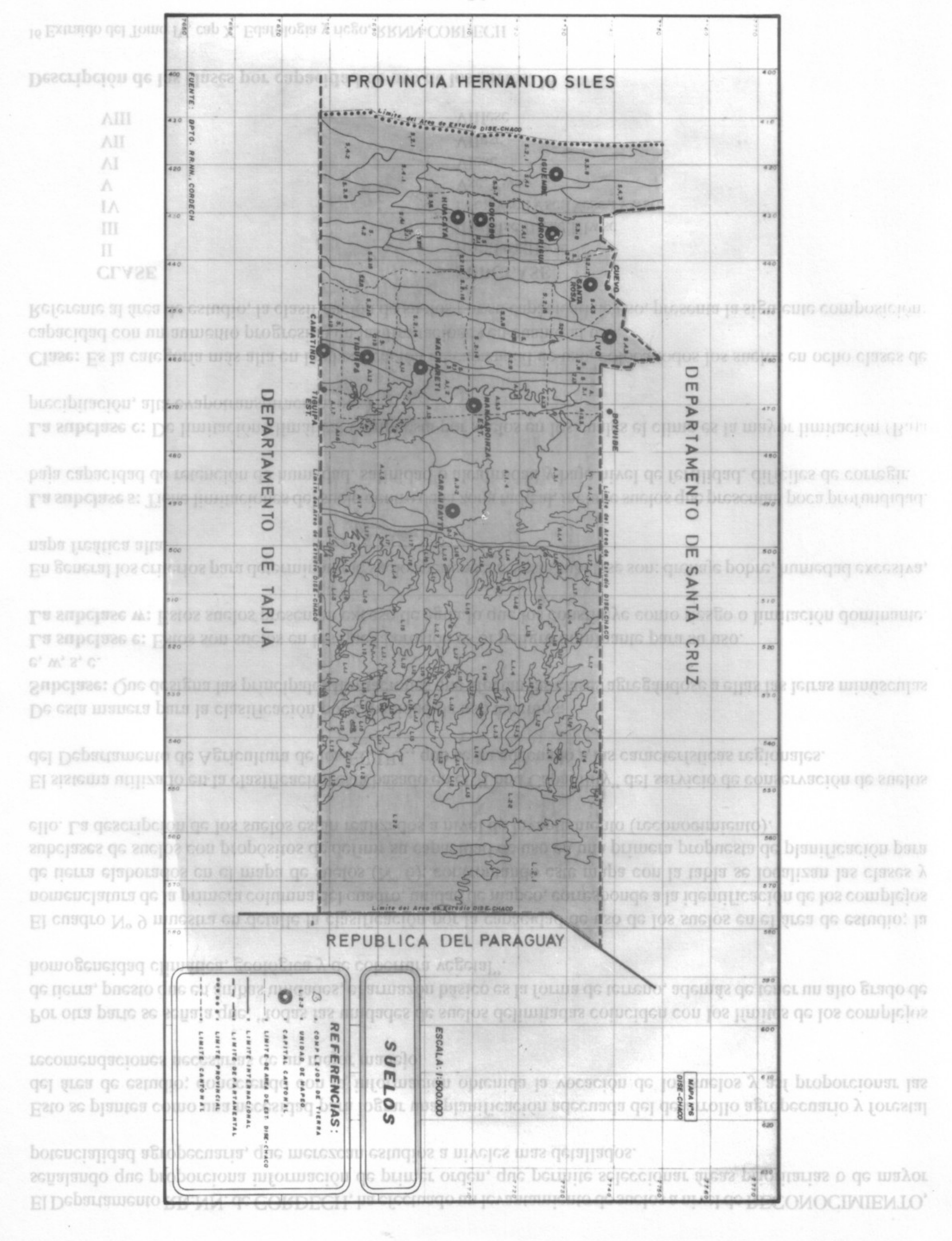
El paisaje de la llanura aluvial no inundable que ocupa gran parte de este sector, presenta suelos profundos con texturas medianas, con buen potencial agrícola especialmente los suelos ubicados al sur del área de estudio. Las colinas que rodean gran parte del área plana presentan un relieve con pendientes elevadas, susceptibles a la erosión hídrica, especialmente si son desprovistas de su vegetación, los suelos son muy profundos con moderado desarrollo pedogenético y buenas características físicas [13].

[11] Diagnóstico evaluativo de la Conformación surregional, documento de trabajo N°2. CORDECH. 1993
[12] CORDECH RR. NN., Tomo I. 1991
[13] CORDECH RR. NN., Tomo I. 1991

Suelos de la llanura chaqueña.
La llanura chaqueña es una enorme cuenca rellenada por sedimentos de la Faja Subandina, proceso ocurrido en los diferentes períodos geológicos, que se halla diferenciada por dos paisajes : el de dunas y la llanura aluvial antigua; los suelos de ésta varían de moderadamente profundos a muy profundos con severas limitaciones climáticas. Se ha identificado suelos con posibilidades de uso agrícola con graves limitaciones de agua [14].

Las superficies de las dunas, cuyos suelos son profundos a muy profundos y pendientes moderadas. Debido al avance de las dunas en estas áreas, deberán dedicarse a la protección de la vegetación nativa y vida silvestre, lo que evitará una reactivación de las mismas.[15]

[14] CORDECH. plan de desarrollo subregión V. 1993
[15] CORDECH. plan de desarrollo subregión V. 1991



PROVINCIA HERNANDO SILES
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE TARIJA
REPUBLICA DEL PARAGUAY
Limite del Area de Estudio DISE-CHACO
IGUEMBE
BOICOBO
HUACAYA
SANTA ROSA
CUEVO
IVO
CAMATINDI
TIGUIPA EST.
TIGUIPA
MACHARETI
ÑANCAROINZA EST.
BOYUIBE
CARANDAYTI
MAPA Nº6
DISE-CHACO
ESCALA: 1:500.000
SUELOS
REFERENCIAS:
COMPLEJOS DE TIERRA
UNIDAD DE MAPEO
CAPITAL CANTONAL
LIMITE DE AREA DE EST. DISE-CHACO
LIMITE INTERNACIONAL
LIMITE DEPARTAMENTAL
LIMITE PROVINCIAL
LIMITE CANTONAL
FUENTE: DPTO. RR.NN., CORDECH

El Departamento RR.NN. de CORDECH, ha efectuado un levantamiento de suelos a nivel de RECONOCIMIENTO, señalando que proporciona información de primer orden, que permite seleccionar áreas prioritarias o de mayor potencialidad agropecuaria, que merezcan estudios a niveles mas detallados.

Esto se plantea como una necesidad para lograr una planificación adecuada del desarrollo agropecuario y forestal del área de estudio; conociendo con la información obtenida la vocación de los suelos y así proporcionar las recomendaciones necesarias de un mejor manejo.

Por otra parte se señala que, "todas las unidades de suelos delimitadas coinciden con los límites de los complejos de tierra, puesto que en ambas unidades, el armazón básico es la forma de terreno, además de tener un alto grado de homogeneidad climática, geológica y de cobertura vegetal".

El cuadro Nº 9 muestra en detalle la clasificación por la capacidad de uso de los suelos en el área de estudio; la nomenclatura de la primera columna del cuadro, unidad de mapeo, corresponde a la identificación de los complejos de tierra elaborados en el mapa de suelos (Nº 6); confrontando este mapa con la tabla se localizan las clases y subclases de suelos con propósitos de definir su capacidad de uso en una primera propuesta de planificación para ello. La descripción de los suelos están realizados a nivel de levantamiento (reconocimiento).

El sistema utilizado en la clasificación está basado en el "Land Capability" del servicio de conservación de suelos del Departamento de Agricultura de los EE.UU., que se ha adecuado a las características regionales.

De esta manera para la clasificación por capacidad de uso tenemos:
Subclase: Que designa las principales limitaciones que afectan las clases agregándose a ellas las letras minúsculas e, w, s, c.
La subclase e: Estos son suelos en los que la erosión es el peligro dominante para su uso.
La subclase w: Estos suelos presentan exceso de agua lo que los constituye como riesgo o limitación dominante.

En general los criterios para determinar qué suelos pertenecen a esta subclase son: drenaje pobre, humedad excesiva, napa freática alta.

La subclase s: Tiene limitaciones del suelo dentro de la zona radical, incluye suelos que presentan poca profundidad, baja capacidad de retención de humedad, salinidad o alcalinidad y bajo nivel de fertilidad, difíciles de corregir.

La subclase c: De limitación climática; compuesta por suelos en los cuales el clima es la mayor limitación (Baja precipitación, alta evapotranspiración, etc.)

Clase: Es la categoría más alta en la clasificación de capacidad de uso, coloca todos los suelos en ocho clases de capacidad con un aumento progresivo en las limitaciones en cuanto al uso.
Referente al área de estudio, la clasificación de suelos por su capacidad de uso, presenta la siguiente composición:

CLASE	SUBCLASE
II	IIsc;IIesc;IIwsc
III	IIIs;IIIsc;IIIesc;IIIwsc
IV	IVc;IVec;IVsc;IVesc;IVwsc
V	Vsc;Vwsc
VI	VIesc
VII	VIIesc
VIII	VIIIesc

Descripción de las clases por capacidad de uso de los suelos. [16]

16 Extraido del Tomo IV, cap X. Edafologia y riego, RRNN-CORDECH

Clase II.
Esta clase se divide en las siguientes subclases : IIsc, IIesc y IIwsc.

Subclase IIsc.
Son suelos de características físicas moderadamente buenas, aptos para cultivos de todas las especies ecológicamente adaptadas a las condiciones de la zona. Las medidas de conservación y manejo estarán orientadas a la incorporación continua de materia orgánica al suelo, ya sea en forma de rastrojos, abonos verdes, etc.

En vista de que estos suelos se hallan cubiertos en su mayor parte por la vegetación natural o nativa, deberá aplicarse a partir de la tercer cosecha fertilizantes en cantidades moderadas, según las necesidades y exigencias de cada cultivo, a modo de asegurar rendimientos óptimos en las cosechas.

El desarrollo de tierras para propósitos agrícolas no significa mayor problema por el tipo de vegetación existente y la topografía plana.

Cuando se realice el desmonte se deberá cuidar estos suelos contra la acción de la erosión eólica, donde el aumento de la velocidad del viento puede representar un peligro de importancia en su degradación. Para esto, será necesaria la protección mediante el sistema de cortinas rompevientos, implantadas cada cierta distancia.

Como conclusión final se puede decir que estos suelos son de una aceptable capacidad de uso, fáciles de trabajar y adaptables a toda clase de cultivos. La topografía plana permite también el uso de maquinaria agrícola. El mayor problema que presentan estos suelos es la baja fertilidad, especialmente en lo referente a sus elementos mayores (NPK). Otra limitante de importancia es el déficit de humedad edáfica debido a la irregularidad de la precipitación pluvial.

Subclase II esc.
Los suelos de esta subclase son apropiados para cualquier tipo de cultivo adaptado a las condiciones agroecológicas del medio. Presentan buenas características físicas. Los factores limitantes de importancia están referidos o relacionados con la erosión, suelos y déficit de humedad edáfico.

Debido a la presencia de pendientes suavemente inclinadas, se deberán emplear métodos de conservación adecuados y una adaptación cuidada de los mejores procedimientos para evitar la erosión.

Siendo esta clase apropiada para la agricultura, será muy importante también considerar los elementos nutritivos primarios y secundarios que los cultivos necesitan para un crecimiento normal; para lo cual se recomienda la incorporación de fertilizantes, previa experimentación de ensayos de fertilidad. Asimismo, será preciso implementar sistemas de cultivos, con rotaciones adecuadas e incorporación de abonos verdes para mantener la estructura de los suelos.

Subclase IIwsc.
Los suelos de esta Subclase poseen características físicas buenas, aptas para ser utilizadas en agricultura con cultivos adaptados a las condiciones de la zona.

La limitante de importancia está referida a la susceptibilidad, a las inundaciones estivales a que son sometidos estos suelos por las crecidas del río Macharetí, afectadas sus propiedades físicas; para esto se deberá implementar sistemas de control adecuados que eviten los desbordamientos del río.

Debido a que estos suelos tienen baja fertilidad, será preciso, cuando se implemente una agricultura intensiva, aplicar abonos orgánicos y de esta manera proporcionar a los cultivos los nutrientes requeridos para su buen desarrollo.

Clase III.
Esta clase incorpora las siguientes Subclases : IIIs; IIIsc; IIIesc y IIIwsc.

Subclase IIIs.
Estos suelos poseen riego y las limitantes se reducen a la zona radicular, como las texturas arenofrancosas y francoarenosas que determinan una baja capacidad de retención de humedad y humedad total aprovechable. Así también la fertilidad es baja y la reacción fuertemente alcalina.

Se puede practicar una agricultura semi-intensiva, aunque las técnicas de conservación son generalmente difíciles de aplicar y de mantener. Será preciso aplicar sistemas de rotación de cultivos gramíneas-leguminosas para elevar la fertilidad de los suelos, así como favorecer el desarrollo de una cubierta vegetal aplicando sobre la superficie del suelo residuos de plantas u otros materiales adecuados no producidos en el lugar del cultivo.

Subclase IIIsc.
Las limitaciones principales en orden de importancia son: falta de humedad en el perfil del suelo, drenaje interno deficiente y fertilidad baja a moderada.

Estos suelos son aptos para cultivos de escarda, de la misma manera que en la anterior subclase (IIIs), se puede practicar una agricultura a secano con especies resistentes a la sequía y un manejo adecuado, como la rotación de cultivos, alternando cultivos anuales y leguminosas para pastoreo.

Así también se puede practicar una agricultura intensiva siempre que se suministre riego suplementario.

Subclase III esc.
En los suelos de esta subclase se pueden desarrollar adecuadamente todos los cultivos ecológicamente adaptados, pero aplicando métodos adecuados de conservación, como los cultivos siguiendo las curvas de nivel, rotación de cultivos, aplicación de abonos verdes.

Las medidas aconsejables para su manejo y conservación, radican principalmente en el incremento de la capacidad de retención de humedad, que puede corregirse a través de una abundante y permanente incorporación de materia orgánica al suelo, que puede ser por medio de abonos, verdes, rastrojos, etc.

Subclase IIIwsc.
Las limitaciones principales son emergentes, tanto de la baja fertilidad, como de la susceptibilidad a inundaciones estivales de los ríos principales.

Las prácticas de manejo son las mismas que las señaladas para la subclase IIIsc, enfatizando en la aplicación mucho mayor de residuos orgánicos, para mejorar la estructura del suelo. Así también se deberá planificar una rotación de cultivos, principalmente cuando sean utilizados en agricultura intensiva.

Clase IV.
Las subclases incorporadas en esta clase son : IVc; IVec; IVsc; IVesc y IVwsc.

Subclase IVc.
Actualmente en estos suelos no se practica agricultura de secano, porque el factor limitante es la falta de agua, la misma que no está disponible en la zona. Por lo tanto se puede practicar una agricultura de secano en forma muy limitada, con especies resistentes a la sequía.

Actualmente en estas áreas se explica la ganadería extensiva, siendo la alimentación del ganado por sistema del ramoneo, la misma que puede ser mejorada con la implantación de pasturas mixtas (gramíneas-leguminosas), que se adaptan a las condiciones del medio, sin eliminar la vegetación natural en sus estratos superiores.

Subclase IVec.
Estos suelos poseen buenas características físicas, con texturas francas en todos los horizontes y fertilidad moderada a alta.

Las principales limitaciones en estos suelos son : la falta de humedad en el perfil del suelo y la susceptibilidad a la erosión principalmente de tipo eólico.

Debido a que estos suelos son potenciales, será necesario realizar estudios a mayor detalle, de modo de obtener una información más exhaustiva de los límites entre las unidades de mapeo.

Posteriormente a este estudio detallado, se puede pensar en instalar un Centro de Investigación Fitotécnica, donde se investigue la introducción y adaptación de nuevas especies resistentes al déficit de humedad edáfica y mejoramiento de las especies nativas.

Subclase IVsc.
Estos suelos son aptos para cultivos de escarda; se puede implementar una agricultura a secano muy extensiva y limitada a las especies resistentes a la sequía. En caso de implementar riego suplementario, deberá hacerse los correctivos de sus limitaciones, como la fertilidad y un manejo que permita mejorar la capacidad de retención de humedad.

Subclase IVesc.
Las principales limitaciones de estos suelos son : la falta de humedad en el perfil del suelo, la susceptibilidad a la erosión hídrica y problemas en la zona radicular, como la fertilidad baja, el drenaje rápido y la baja capacidad de retención de humedad.

Estos suelos son aptos para cultivos de escarda, por medio de una agricultura extensiva a secano, con especies seleccionadas, resistentes a la sequía.

Subclase IVwsc.
Estos suelos presentan severas limitaciones debido a sus características texturales muy finas, que influyen en su drenaje interno. La permeabilidad es muy lenta y sus características físicas no son las adecuadas como para sostener una agricultura diversificada. Otro limitante de importancia, es la referida al peligro de inundaciones.

Clase V.
Esta clase incorpora las siguientes subclases: Vsc y Vwsc.

Subclase Vsc.
Corresponde a suelos con texturas muy livianas y en ciertos casos muy pesados que determinan una limitante de importancia que afecta su capacidad productiva.

Las limitaciones mayores están en la zona radicular del suelo ; es decir, sus texturas muy livianas, arenofrancosas; o muy pesadas, arcillosas, las primeras determinan suelos con baja capacidad de retención de humedad y como consecuencia son bajos en fertilidad, principalmente en nutrientes como el nitrógeno y fósforo.
En cambio el suelo con textura arcillosa, también limita el desarrollo radicular, principalmente en la dificultad en el movimiento interno del agua y los problemas de trabajabilidad.

Actualmente estos suelos son aptos solamente para pasturas y plantaciones forestales, cuyos rendimientos esperados, dependerán del manejo adecuado que se les de a estos suelos.

Subclase Vwsc.
Como limitante de importancia se tiene los diferentes grados de inundación a la cual son sometidos estos suelos, incidiendo de esta manera en sus propiedades físicas y químicas; las limitantes de la zona radicular son similares a los que se presenta en la subclase Vsc. Su utilización se restringe a pasturas y forestación.

Clase VI.
Esta clase divide la siguiente subclase : VIesc.

Subclase VIesc.
Los suelos pertenecientes a estas subclases, tienen como limitación mayor sus pendientes elevadas, lo que hace que sean muy susceptibles a la erosión hídrica. Otra limitante de importancia es la presencia de grava y piedra, que impide un desarrollo radicular normal.

Las prácticas de manejo deben orientarse a la conservación de la vegetación nativa para evitar la erosión hídrica acelerada. Su aptitud radica en el aprovechamiento restringido de la vegetación nativa, ya sea en pastoreo extensivo, ramoneo o fines forestales en forma muy limitada.

Clase VII.
Esta clase incluye la siguiente subclase : VII esc.

Subclase VIIesc.
Las limitaciones de mayor importancia en estos suelos son : las pendientes escarpadas, la susceptibilidad a la erosión hídrica por los factores topografía y texturas moderadamente livianas a medias en los horizontes superficiales; la fertilidad varía de baja a moderada. Por las características indicadas anteriormente estos suelos no son aptos para cultivos de escarda, por las severas limitaciones que presentan. En consecuencia estos suelos deben dedicarse a la ganadería extensiva, teniendo el cuidado de controlar la carga animal por unidad de superficie; caso contrario estos suelos sufrirán erosiones muy severas las que son difíciles de corregir o recuperar.

Clase VIII.
La subclase perteneciente a esta clase es : subclase VIIIesc.

Subclase VIIIesc.
Estos suelos tienen limitaciones muy severas, tales como : Topografía compleja; es decir, presentan pendientes escarpadas a muy escarpadas; profundidad del suelo muy superficial; alta susceptibilidad a la erosión hídrica o eólica, etc.

Por las limitaciones muy severas; estos suelos no son aptos para fines de agricultura, los mismos que deben dedicarse a la recreación o vida silvestre, evitando las quemas de vegetación nativa, tala de la vegetación y pastoreo no controlado.

CUADRO Nº 9
DISE - CHACO
CLASIFICACION POR CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO
(REFERENCIAS DEL MAPA Nº 6 DE SUELOS)

UNIDAD DE MAPEO	COMPLEJO DE TIERRAS CONSTITUYENTES	AREA EN		CLASES/CAPACIDAD DE USO (NIVEL DE CLASE Y SUBCLASE)
		Km2	%	
S.2.1	Milagros	500.81	3.94	VIIIesc-IVesc
S.2.8	Aguaragüe	330.19	2.60	VIIIesc-VIIesc
S.2.12	Itatique	186.07	1.47	VIIIesc
S.2.13	Palacios	152.30	1.20	VIIIesc
S.2.14	Urucurenda	182.40	1.44	VIIIesc-VIIesc-IVsc
S.2.15	Iguipinta	461.95	3.65	VIesc
S.3.7	Caruruti	299.80	2.36	VIII esc-VIIesc
S.3.8	Itangua	222.91	1.76	VIIIesc
S.3.9	Itapú	224.76	1.77	VIIIesc-IIIesc
S.4.1	Huacaya	423.06	3.33	VIIIesc-VIIesc-IVsc-IVesc
S.4.2	Ipepuco	169.46	1.33	VIIIesc-VII esc
S.4.3	Cuevo	374.24	2.94	VIIIesc-IVsc-IIIsc-IIsc-IIesc
A.1.1	Arrozal	65.47	0.55	VIIIesc-VIIesc-IIIesc
A.1.2	Capirenda	239.83	1.89	VIIIesc-Ivsc-IIIsc-IIIesc
A.1.3	Ñancaroinza	233.14	1.84	VIIesc-VIesc,IIIsc-IIIesc-IIsc
A.1.4	Salvador	525.07	4.13	VIIesc-VIIIesc-VIesc-IIIesc-IIIsc
A.1.5	Vuelta Grande	329.87	2.60	VIIIesc-VIIesc-IIesc
A.1.6	Estación	74.36	0.59	IVwsc-IIIwsc-IIwsc
A.1.7	Tiguipa	102.82	0.81	IIsc-IIIsc
A.1.8	Macharetí	21.71	0.17	IIIsc-Vsc-Vwsc
A.2.1	Pinote	55.72	0.44	IIesc-IIIesc
A.3.1	Campo León	258.37	2.03	VIesc-IIIesc
A.3.2	Carandaytí	181.97	1.43	VIesc-IVsc-IIIsc-IIsc
A.3.3	Boyuibe	37.65	0.30	IIIesc
L.1.1	Achumal	227.92	1.79	IVc
L.1.2	Algodonal	347.85	2.71	IIIwsc-Vwsc
L.1.3	Cañada	342.72	2.70	IVsc-IVc
L.1.4	Las Moras	691.76	5.45	IVc-IVsc-IVesc
L.1.5	Posada	726.53	5.72	IVc
L.1.6	Santa Fe	279.29	2.20	Vwsc-IVsc
L.1.7	Wirapitindi	440.43	3.47	IIIsc-IVsc-Vwsc
L.2.1	Hito Villazón	476.19	3.75	VIIIesc
L.2.2	La Rosa	1.215.82	9.56	IVec

Fuente : CORDECH. RR. NN. 1.991

4.7. Vegetación y uso actual del suelo.

Fisiográficamente se han establecido tres paisajes que se definen en el punto 1.4.2. (Geomorfología) como ; la zona subandina, piedemonte o transición y la llanura aluvial chaqueña (ver mapa Nº 3), los tres paisajes suman una superficie de 10.276 Km2 que comprende el total del área de estudio.

Subandino.
En la faja subandina que ocupa el 35.47 % de la superficie del área, se establecieron las siguientes unidades : (ver mapa Nº 5).

Subhúmedo a húmedo, que abarca una superficie de 1.575 Km2. tiene un rango de precipitación de 800 a 1.000 mm. anuales, la temperatura media anual es de 21_ a 23_C, su altitud va desde los 700 a 1.570 m.s.n.m., y pendientes de 30_ a 70_, la vegetación presenta diferentes composiciones en relación altitudinal o microclimática. Las especies identificadas son las siguientes :

Estrato Arbóreo.
Cebil (Anadenanthera macrocarpa)
Urundel (Astronium urundeuva)
Lapacho rosado (Tabebuia ipe)
Lapacho amarillo (Tabebuia excelsa)
Palo sapallo (Pisonia zapallo)
Orco quebracho (Schicnopsis haenkeana)

Tipa (Tipuana sp)
Laurel (Nectandra sp)
Timboy (Enterolobium contortissiliquum)
Oroche (Bombax sp)
Palo Blanco (Calycophyllum multiflorum)
Cedro (Cedrella sp)
Robble (Amburana cearensis)

Estrato Arbustivo y Herbáceo.
Garrancho (Acacia sp)
Carnaval (Cassia sp)
Espinillo (Acacia albico-licata)
Tusca (Acacia aromo)
Arrayán (Stenocalyx micheli)
Afata (Sida acuta)
Vira-Vira
Chacatea (Dodonaea sp)
Romerillo

Gramíneas del género.
Paspalum
Echinolaena
sporobolus pyramidatus
Setaria
Panicum

Subhúmedo, ésta unidad es la menos representativa en la faja subandina ocupa una superficie de 186 Km^2. o sea el 5.35 %. La precipitación es de 900 a 1.000 mm. anuales; la temperatura media anual es de 22_C, la altitud oscila entre los 1.320 a 1.590 m.s.n.m., con pendientes pronunciadas; la vegetación identificada presenta las siguientes especies:

Estrato Arbóreo.
Cuchi (Astronium urundeuva)
Timboy (Enterolobium contortissiliquum)
Quina (Miroxylum sp)
Cebil (Anadenanthera sp)
Palo zapallo (Pisonia zapallo)
Pacacay (Inga sp)
Orco quebracho (Schinopsis haenkeana)
Lapacho (Tabebuia sp)
Algarrobo (Prosopis sp)
Palo lanza (Terminalia sp)
Perilla (Phyllostylon rhamnoides)
Toborochi (Chorisia sp)

Estrato medio.
Guayabilla (Psidium sp)
Saguinto (Aulomyrsia sp)
Taquillo (Prosopis sp)
Tusca (Acacia sp)

Garrancho (Acacia sp)
Guaranguay (Tecona sp)
Carnaval (Cassia sp)
Churqui (Acacia sp)
Tala (Celtis sp)

Estrato Arbustivo y herbáceo.
Capparis sp
Croton sp.
Piñón (Jatropa sp)
Passifloras
Desmodio
Malváceas
Mimosa
Afata (Sida acuta)
Cactáceas
Sacharosa (Peireskia sacharosa)
Cardón (Harrisia tortuosa)
Ulala (Cereus validus)

Gramíneas.
Cynodon
Dactylon
Digitaria sp
Setaria geniculata

Subhúmedo a seco, esta unidad representa el 21.50 % del piso subandino con una superficie de 747 Km2; la precipitación pluvial anual es de 700 a 800 mm. notablemente menor a las anteriores unidades, la temperatura presenta una media anual de 23 _C y en el extremo noroccidental registra la más baja del conjunto 19_C; la altitud va desde los 1.180 a los 1.500 m.s.n.m., con un rango de pendientes entre los 24_ y 85_ en laderos elevados. La vegetación presenta la siguiente conformación.

Estrato Arbóreo.
Orco quebracho (Schinopsis haenkeana)
Willca (Anadenanthera macrocarpa)
Algarrobo (Prosopis sp)
Palo zapallo (Pisonia zapallo)
Algarrobilla (Caesapinia sp)
Mistol (ziziphus mistol)
Toborochi (Chorisia sp)
Cala pierna (Chchlospermun sp)

Estrato medio.
Taquillo (Prosopis sp)
Tala (Celtis spinosa)
Tusca (Acacia aromo)
Palobrea (Cercidium sp)
Garrancho (Acacia sp)
Carnaval (Cassia sp)

Estrato Arbustivo y Herbáceo.
Arrayán
Choremimi (Castela coccinea)
Sacha limón (Capparis tweediana)
Hediondilla (Cestrum parquii)
Espinillo (Acacia albicoticata)
Cactos
Ulala (Cereus validus)
Sacharosa (Peireskia sacharosa)
Piñon (Jatropha sp)

Gramíneas.
Digitaria sp, Setaria, otras.

Semiárido, cubre una superficie de 966.76 Km$_2$. que significa el 27.81 % del subandino; la precipitación es de 600 a 800 mm. anuales con temperaturas medias de 23_C, las alturas se registran entre los 970 a 1.270 m.s.n.m., con pendientes hasta de 43_. La vegetación presenta en sus diferentes estratos las siguientes especies:

Estrato Arbóreo.
Orco quebracho (Schinopsis haenkeana)
Urundel (Astronium urundeuva)
Cebil (Anadenanthera sp)
Algarrobo (Prosopis sp)
Calapierna (Cochlospermum argentinense)
Palo zapallo (Pisonia zapallo)
Palo blanco (Calycophyllum multiflorum)
Toborochi (Chorisia sp)
Chañar (Geofroea decorticans)
Cedrillo (Cedrella sp)
Quebracho Blanco (Aspidosperma quebracho blanco)

Estrato medio.
Algarrobilla (Caesalpinia sp)
Tala (Celtis spinosa)
Palo mataco (Achatocarpus macrocarpa)
Garrancho (Acacia sp)
Choroque (Ruprechtia triftora)
Brea (Cercidium australe)

Estrato Arbustivo.
Sacha sandía (Capparis Salicifolia)
Sacha limón (Capparis tweediana)
Ancoche (Vallesia glabra)
Tinajero (Croton sp)
Afata (Sida acuta)
Ortiga (Urera caracasana)
Afata (Sida acuta)
Pasto grama (Cynodon sp)
Cactos y gramíneas

Pie de monte o transición.
Este paisaje ocupa la parte central del área de estudio y es el menos representativo de los tres en cuanto a superficie; tiene 2.119 Km$_2$ y significa el 21.62 % del total del área. En este paisaje que se destaca por su tradicional actividad maderera (elaboración de durmientes), se han identificado 2 unidades climáticas vegetales.

Subhúmedo a seco, es la mayor entre estas dos unidades, ocupa una superficie de 1.641.29 Km$_2$. representando el 77.44 % de esta faja intermedia, la precipitación está entre los 600 y 800 mm. año, la temperatura media anual es de 23_C, la altitud fluctúa entre los 490 y 900 m.s.n.m., con pendientes muy bajas 0.5_ a 2_, sin embargo en algunos sectores se tiene pendientes de 35_ y 40_. La vegetación tiene características xerofíticas del chaco transicional a la parte húmeda del Aguaragüe donde se destacan las siguientes especies.

Estrato Arbóreo.
Cebil (Anadenanthera macrocarpa)
Quebracho colorado (Schinopsis sp)
Quebracho Blanco (Aspidosperma quebracho blanco)
Algarrobo (Prosopis alba)
Palo blanco (Calycophyllum multiflorum)
Urundel (Astronium urundeuva)
Lapacho (Tabebuia sp)
Mistol (ziziphus mistol)
Toborochi (Chorisia sp)

Estrato Medio.
Choroque (Ruprechtia triflora)
Tusca (Acacia sp)
Tala (Celtis spinosa)
Palo mataco (Achatocarpus macrocarpa)

Arbustos.
Sacha sandía (Capparis salicifolia)
Sacha limón (Capparis tweediana)
Sacha Poroto (Capparis ratusa)
Ancoche (Vallesia glabra)
Matagusano (Solanum argentinum)

Cactos.
Sacharosa (Pereskia sacharosa)
Ulala (Cereus sp)
Carahuata (Bromelia spp)

Semiárido, unidad que abarca una superficie de 478 Km$_2$, representando el 22.55 % de la zona de transición o pie de monte; la precipitación es de 800 mm. bajando a 600 mm. hacia la región este; la temperatura mantiene un rango de 23_C. a 24_C media anual, la altitud va desde los 700 a los 875 m.s.m.m., con pendientes 0.5_ a 11_. La vegetación presenta una constitución de bosque ralo, xeromórfico semideciduo porque tiene especies sempervirentes como Schinopsis sp. (Quebracho colorado), que permanece con hojas incluso en la época seca; otras especies como : Anadenanthera macrocarpa (Cebil), Pisonia sp. (Palo zapallo), Chorisia sp.(Toborochi) y otros, pierden sus hojas en la época seca[17]

[17] Vegetación y uso actual de la tierra. cap 8, pag 21

Las especies más destacadas son :

Estrato Arbóreo.
Quebracho colorado (Schinopsis sp)
Urundel (Astronium urundeuva)
Cebil (Anadenanthera macrocarpa)
Toborochi (Chorisia sp)
Palo zapallo (Pisonia zapallo)
Algarrobillo (Caesalpinia sp)
Quebracho blanco (Aspidosperma quebracho blanco)

Estrato Medio.
Choroque (Ruprechtia sp)
Brea (Cercidium sp)
Tala (Celtis spinosa)
Espinilla (Acacia sp)

Estrato Herbáceo y arbustivo.
Hediondilla (Cestrum parqui)
Chorimimi (Castela coccinea)
Tinajero (Croton sp)
Sachasandía (Capparis salicifolia)

Cactos.
Ulala (Cereus sp)
Sacharosa (Pereskia sacharosa)
Cardón (Harrysia sp)
Carahuatas (Bromelia spp)

Llanura aluvial chaqueña.
Este paisaje se extiende hacia el extremo oriental hasta el límite internacional con la República del Paraguay; es el paisaje más extenso con 4.204 Km_2, que significa el 42.90 % del área total de estudio., se caracteriza por tener un bosque ralo pero en algunos lugares denso; tienen como característica principal la microfilia, apéndices espinosos, corteza rugosa; árboles de porte mediano a bajo, extremadamente xeromórficos [18] se identificaron tres unidades climáticas vegetales :

El subhúmedo seco a semiárido, esta unidad comprende una franja delgada vertical a la altura de Pinote con una superficie de 56 Km_2 o sea el 1.32 % de este paisaje, que en realidad es un área de transición entre el Chaco subhúmedo seco a la llanura semiárida.

Subhúmedo seco. En la llanura aluvial chaqueña esta unidad ocupa el 48.42 % con una superficie de 2.456 Km_2. La precipitación anual es extremadamente baja, sólo alcanza entre los 550 a 650 mm., la temperatura media anual es de 24_C, su altitud oscila entre los 380 a los 590 m.s.n.m., con pendientes planas o casi planas de 0.5_ a 3.5_. La vegetación presenta las siguientes especies representativas.

Estrato Arbóreo.
Quebracho colorado (Schinopsis sp)
Quebracho blanco (Aspidosperma sp)
Algarrobo (Prosopis sp)
Mistol (Ziziphuus mistol)

[18] Ob. cit.

Algarrobilla (Caesalpinia sp)
Chañar (Geofroea decorticans)
Toborochi (Chorisia sp)

Estrato medio.
Tala (Celtis spinosa)
Palo mataco (Achatocarpus macrocarpa)
Choroque (Ruprechtia sp)

Estrato Arbustivo y Herbáceo.
Chorimimi (Castela coccinea)
Capparis spp

Cactáceas
Bromeliáceas

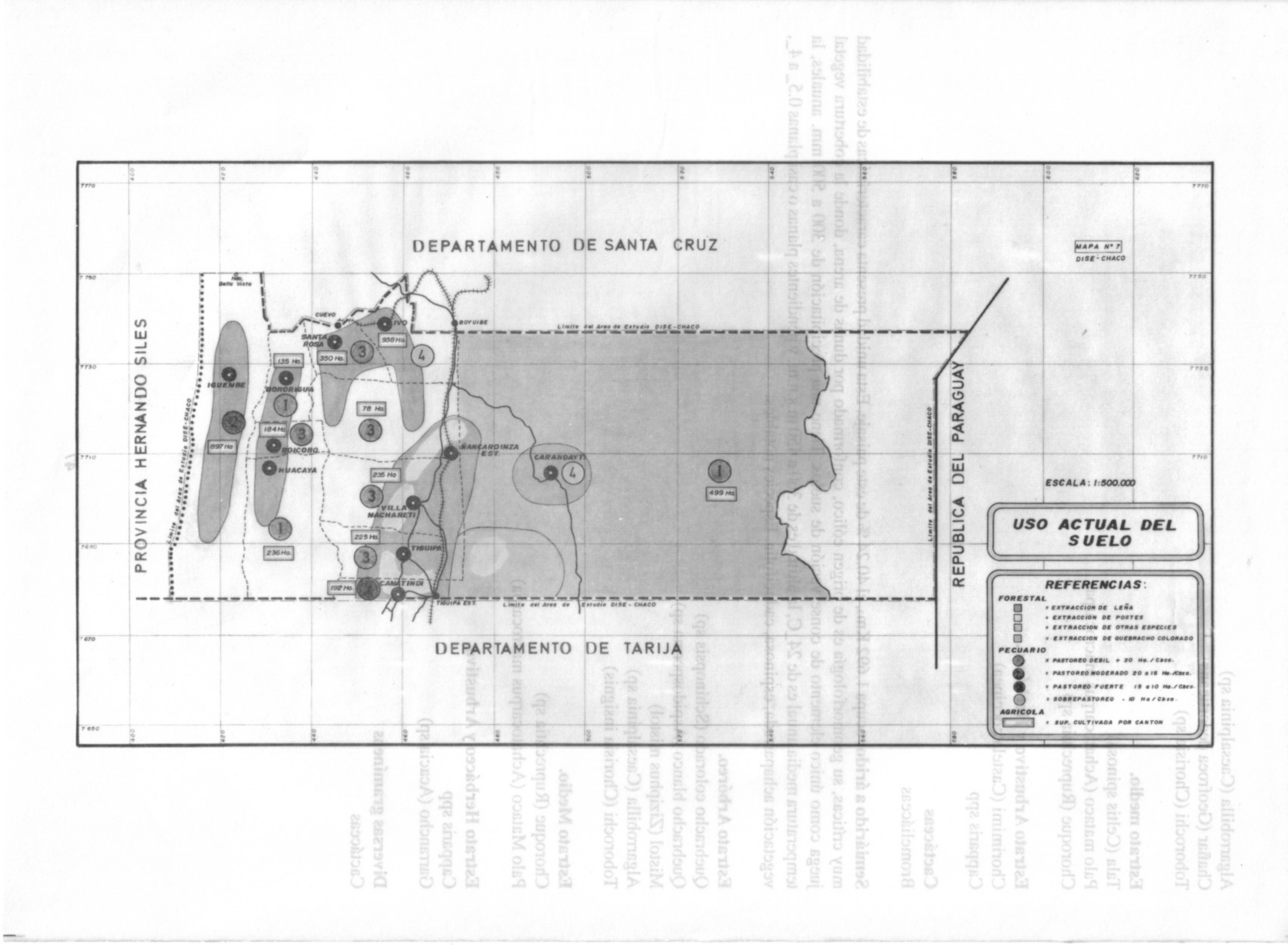
Semiárido a árido; ocupa 1.692 Km_2, el 40.24 % de este paisaje. Esta unidad presenta características de estabilidad muy críticas, su geomorfología es de origen eólico, conformado por dunas de arena, donde la cobertura vegetal juega como único elemento de conservación de suelos. Tiene una precipitación de 300 a 500 mm. anuales, la temperatura media anual es de 24_C, la altitud es de 360 a 450 m.s.n.m. y pendientes planas o casi planas 0.5_ a 4_, vegetación achaparrada, espinosa, caducifolia. Especies notables:

Estrato Arbóreo.
Quebracho colorado (Schinopsis sp)
Quebracho blanco (Aspidosperma sp)
Mistol (Ziziphus mistol)
Algarrobilla (Caesalpinia sp)
Toborochi (Chorisia insignis)

Estrato Medio.
Choroque (Ruprechtia sp)
Palo Mataco (Achatocarpus macrocarpa)

Estrato Herbáceo y Arbustivo.
Capparis spp
Garrancho (Acacia sp)

Diversas gramíneas
Cactáceas


MAPA Nº 7
DISE-CHACO
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE TARIJA
PROVINCIA HERNANDO SILES
REPUBLICA DEL PARAGUAY
Limite del Area de Estudio DISE-CHACO
ESCALA: 1:500.000
USO ACTUAL DEL SUELO
REFERENCIAS:
FORESTAL
= EXTRACCION DE LEÑA
= EXTRACCION DE POSTES
= EXTRACCION DE OTRAS ESPECIES
= EXTRACCION DE QUEBRACHO COLORADO
PECUARIO
= PASTOREO DEBIL + 20 Ha./Cbza.
= PASTOREO MODERADO 20 a 15 Ha./Cbza.
= PASTOREO FUERTE 15 a 10 Ha./Cbza.
= SOBREPASTOREO - 10 Ha/Cbza.
AGRICOLA
= SUP. CULTIVADA POR CANTON
IGUEMBE
BORORIGUA
BOICOBO
HUACAYA
SANTA ROSA
CUEVO
IVO
BOYUIBE
VILLA MACHARETI
TIGUIPA
CAMATINDI
TIGUIPA EST.
CARANDAYTI
NANCAROINZA EST.
897 Ha
135 Ha.
184 Ha.
236 Ha.
350 Ha.
938 Ha.
78 Ha.
235 Ha
225 Ha.
192 Ha.
499 Ha.

Uso actual del suelo. En base a la información recopilada por el DISE-Chaco, estudios del PDAM-CORDECH y de observación y entrevistas personales, se ha concluido con datos de las siguientes actividades en el área de estudio.

En la actividad pecuaria se consideró la población ganadera en relación con el territorio cantonal; tomando como índice para ramoneo y pastoreo 20 Has. por unidad de ganado bovino, estableciéndose la intensidad de carga expresada en el siguiente cuadro.

> 20	Has./cabeza-Pastoreo débil
de 20 a 15	Has./cabeza-Pastoreo moderado
de 15 a 10	Has./cabeza-Pastoreo fuerte
menos de 10	Has./cabeza-Sobrepastoreo

CUADRO Nº 10
DISE - CHACO
INTENSIDAD DE CARGA ANIMAL POR CANTONES

CANTON	SUP./HAS. *	Nº CABEZAS	HAS./CABEZA	INTENSIDAD
Carandaytí	627.286	20.427	30.7	Pastoreo Débil
Iguembe	119.031	6.979	17.0	Pastoreo Moderado
Ivo	26.552	3.939	6.7	Sobrepastoreo
Macharetí	52.555	3.648	14.4	Pastoreo Fuerte
Ñancaroinza	52.922	3.511	15.0	Pastoreo Débil
Huacaya	58.758	2.480	23.6	Pastoreo Fuerte
Tiguipa	26.364	2.301	11.4	Pastoreo Fuerte
Santa Rosa	17.849	1.627	10.9	Pastoreo fuerte
Boicobo	12.016	1.107	10.8	Pastoreo fuerte
Bororigua	20.436	949	21.5	Pastoreo Débil
Camatindi	9.807	546	17.9	Pastoreo Moderado
TOTALES	1.023.576	47.514		

Fuente : Encuesta DISE-Chaco. 1.993.

* Diferencia de superficie total del cantón con la superficie cultivada.

De esta manera se establece que el área más afectada es la del cantón Ivo con 6.7 Has/cabeza señalando sobrepastoreo y área de riesgo ambiental; los cantones de Santa Rosa, Boicobo, Ñancaroinza, Macharetí y Tiguipa con pastoreo fuerte; luego Iguembe y Camatindi con pastoreo moderado y finalmente el cantón Carandaytí con pastoreo débil (ver cuadro Nº 10), sin embargo en esta última situación cabe señalar que se registra un sobrepastoreo en el área circundante a esta población (Carandaytí) ver mapa Nº 7.

De aquí se desprende que del total del área de estudio tenemos que la superficie sobrepastoreada es de 27.490 Has., más 10.000 Has. estimadas en los alrededores de Carandaytí suman 37.490 que representan el 3.6 %; en lo que se refiere a la superficie de pastoreo fuerte abarca un total de 162.780 Has. o sea el 15.8 % del área de estudio; la superficie de pastoreo moderado es de 129.940 Has. y significa el 12.6 %, finalmente el pastoreo débil expresa las siguientes cifras 707.370 Has. que es el 68.8 %.

La actividad agrícola se manifiesta en el siguiente cuadro expresado en porcentaje de superficie cultivada sobre el total del territorio cantonal.

CUADRO Nº 11
DISE - CHACO
SUPERFICIE CULTIVADA POR CANTONES

CANTON	SUP./HAS.	SUP. CULTIVADA (HAS.)	PORCENTAJE
Carandaytí	627.780	499	0.07
Iguembe	119.940	897	0.74
Ivo	27.490	938	3.41
Macharetí	52.790	235	0.44
Ñancaroinza	53.000	78	0.14
Huacaya	59.000	236	0.4
Tiguipa	26.590	225	0.84
Santa Rosa	18.200	350	1.92
Boicobo	12.200	184	1.5
Bororigua	20.590	135	0.65
Camatindi	10.000	192	1.92
TOTALES	1.027.580	3.869	

Fuente : Encuesta DISE-Chaco. 1.993.

La agricultura en el área de estudio ocupa sin duda un lugar secundario después de la ganadería; como se observa en el cuadro las superficies cultivadas señalan una actividad incipiente del sector, mostrando en general características de una economía de subsistencia o en algunos casos, como Ivo, que se destina parte de la producción a la alimentación de ganado (porcino) y en Macharetí, Tiguipa se ha empezado a incursionar en el cultivo de soya con destino a la fábrica de aceite de Villamontes.

La actividad en el sector forestal manifiesta claramente dos aspectos, uno en la zona subandina referido a la extracción de leña para combustible como una necesidad de consumo familiar y el otro en que se suma a esa actividad la tala de árboles con carácter industrial y el corte de postes para alambrados perimetrales de estancias ganaderas y de protección a la carretera Camiri-Yacuiba en el sector de Luis Calvo; actividades que se desarrollan en las zonas de piedemonte y llanura chaqueña (ver mapa Nº 7).

Los volúmenes estimados en el consumo de leña los extraemos de un taller del DISE-Chaco, realizado en la localidad de Ivo en el mes de Octubre 1.993 en el cual señalan los comunarios que por familia y por día consumen un jase de leña[19], con esta información elaboramos el cuadro siguiente.

CUADRO Nº 12
DISE - CHACO
CONSUMO DE LEÑA POR CANTONES

CANTON	POBLACION/FLIAS.	CONSUMO ANUAL (M3)
Carandaytí	570	20.520
Iguembe	230	8.280
Ivo	207	7.452
Macharetí	193	6.948
Ñancaroinza	64	2.304
Huacaya	79	2.844
Tiguipa	45	1.620
Santa Rosa	188	6.768
Boicobo	64	2.304
Bororigua	48	1.728
Camatindi	83	2.988
TOTAL	1.771	63.756

Fuente : Encuesta DISE-Chaco. 1.993.

19 Un Hase = 0.10 M^3 Aprox. Consumo por Flia. / año = 36 M^3

Dentro de las perspectivas de crecimiento de la población, de planificación y desarrollo regional, este aspecto se torna en un problema visible que merece preocupación de las organizaciones e instituciones con presencia en este territorio. La demanda en el uso del recurso forestal en esta actividad va en aumento, lo cual hace prever condiciones de riesgo ambiental en un futuro próximo, para ello deben tomarse medidas que ayuden a mitigar esta situación, buscando alternativas de sustitución y/o realizar plantaciones forestales para cubrir estas necesidades.

4.7.1. Fauna.

"Todavía podemos decir que Bolivia es un país rico en recursos naturales renovables: contamos con algo más de 1.512 especies y subespecies de aves, de las 9.020 especies que existen en el mundo, número que a su vez representa el 50 % de las aves sudamericanas, y con alrededor de 500 mamíferos de las 4.000 especies catalogadas en el mundo, con un hecho muy importante, alrededor de una docena de especies son exclusivas de Bolivia, hecho que merece un mayor cuidado en proteger esa fauna."[20]

En el área de estudio para la zona de la llanura el CIMBOC (Centro de Investigación y Mejoramiento Bovino Criollo) en convenio con la Fundación Miguel Lillo de Tucumán, Argentina; han realizado un relevamiento de Fauna Silvestre en el cual registraron 147 especies de aves, de las cuales colectaron 101 ejemplares para su identificación definitiva en la Fundación M. Lillo. En lo que se refiere a mamíferos los datos de presencia de estos en la región, señalan que serán listados en un informe final [21]

Otros estudios puntuales de la fauna del área de estudio, no se encuentran. Con referencia general vamos a citar los siguientes cuadros elaborados por el Centro de Datos para la Conservación, 1.988. [22]

LISTA DE ANIMALES QUE REQUIEREN PROTECCION PRIORITARIA

GRUPO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	ZONA DE DISTRIBUCION
CAMELIDAE		
Lama guanicoe	Guanaco	Chaco
CERVIDAE		
Oidocoileus dichotomus	Ciervo de los pantanos	Beni y Chaco
Felis Onca	Jaguar	Beni y Chaco
AVES		
Sarcorampus papa	Cóndor de los trópicos	Amázonico-Chaqueño
REPTILES		
Caimán latirostis	Overo	Amázonico-Chaqueño

LISTA DE ANIMALES QUE REQUIEREN UN PLAN DE MANEJO [23]

GRUPO Y ESPECIE	NOMBRE COMUN	ZONA DE DISTRIBUCION
Dasiypodidae		
Priodontes Maximus	Pejichi	Beni y Chaco
Dicotilidae		
Tayassu albirostris	Chancho de Tropa	Amázonico-Chaqueño
Tayassu tajacu	Taitetú	Amázonico-Chaqueño
AVES		
Cairina moschata	Pato negro	Amázonico-Chaqueño
Pénelope jaequacu	Pava pintada	Amázonico-Chaqueño
Aratinga acuticaudata	Cotorra Cabeza azul	Amázonico-Chaqueño

Myopsitta monachus	Cata	Amázonico-Chaqueño
Brotogeris versicolorus	Periquito	Amázonico-Chaqueño
Amazona tucumana	Loro Hablador	Amázonico-Chaqueño
Amazona aestivas	Loro Hablador	Amázonico-Chaqueño
Ramphastos toco	Tucán*	Beni*

* Es extensivo al subandino en la región del Chaco.

Otras especies características y relativamente abundantes son los cérvidos :

Mazama americana	Urina
Mazama goazoubira	Guasu

Dentro de las especies endémicas del Chaco y que además se ha confirmado como especie de población reducida es el Pecarí del Chaco (Catagonus wagneri) y como especie en peligro de extinción que habita el subandino tenemos el oso de anteojos o jucumari (Tremarctos ornatus). Señala Noel Kempff M. en el trabajo ya citado que entre las aves se tiene varias especies que se han constituido como plagas de la agricultura con poblaciones en constante aumento como consecuencia del incremento de los mismos cultivos como la totaqui (Zenaida auriculata), la torcaza cenicienta (Columba maculosa) y algunas especies del género Psitacidae.

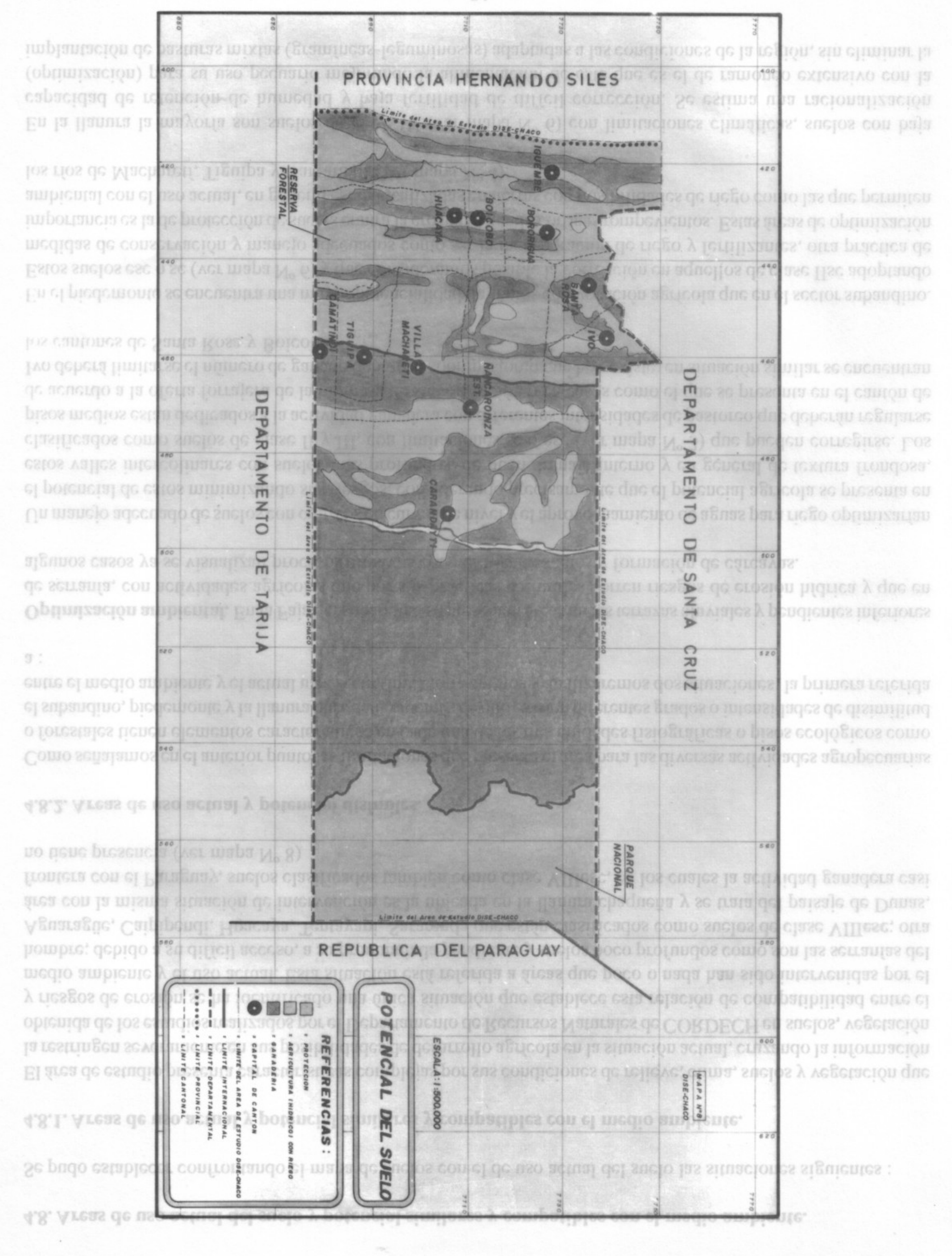
Finalmente señalaremos algunas especies de importancia incluidas en convenciones internacionales como CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de especies amenazadas de Fauna y Flora) y la legislación boliviana, especies que tienen una regulación en su comercialización, manejo o protección; así tenemos: el Anta (Tapirus terrestris), sujeta a manejo, el Piyo (Rhea americana), Charata (Ortalis canicollis), loro hablador (Amazona a estiva), tucán (Ramphastos toco), cardenal (Paroaria coronata) para su protección y manejo adecuado; en reptiles para manejo se tiene el peni (Tupinambis tequixin y la peta (Geochelone carbonaria).

[20] Kempff Mercado N. 1986, impacto del desarrollo en la ecológia del trópico boliviano. Santa Cruz

[21] CIMBOC. El Salvador, relevamiento de fauna silvestre, informe preliminar campaña otoño 1993

[22] CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION, 1988, en Bolivia medio ambiente y ecología aplicada

[23] CENTRO DE DATOS PARA LA CONSERVACION, 1988



MAPA Nº 9
DISE-CHACO
POTENCIAL DEL SUELO
ESCALA 1:500.000
REFERENCIAS :
PROTECCION
AGRICULTURA (HIDRICO) CON RIEGO
GANADERIA
CAPITAL DE CANTON
LIMITE DEL AREA DE ESTUDIO DISE-CHACO
LIMITE INTERNACIONAL
LIMITE DEPARTAMENTAL
LIMITE PROVINCIAL
LIMITE CANTONAL
REPUBLICA DEL PARAGUAY
PROVINCIA HERNANDO SILES
DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE TARIJA
PARQUE NACIONAL
RESERVA FORESTAL
Limite del Area de Estudio DISE-CHACO
IGUEMBE
BOICOBO
HUACAYA
BORORIGUA
SANTA ROSA
IVO
CAMATINDI
TIGUIPA
VILLA MACHARETI
RANCAROINZA EST.
CARANDAYTI

4.8. Areas de uso actual del suelo y potencial similares y compatibles con el medio ambiente.

Se pudo establecer confrontando el mapa de suelos con el de uso actual del suelo las situaciones siguientes :

4.8.1. Areas de uso actual y potencial similares y compatibles con el medio ambiente.

El área de estudio presenta características complejas por sus condiciones de relieve, clima, suelos y vegetación que la restringen severamente en sus posibilidades de desarrollo agrícola en la situación actual, cruzando la información obtenida de los estudios realizados por el Departamento de Recursos Naturales de CORDECH en suelos, vegetación y riesgos de erosión se ha identificado una única situación que establece esta relación de compatibilidad entre el medio ambiente y el uso actual. Esta situación está referida a áreas que poco o nada han sido intervenidas por el hombre; debido a su difícil acceso, a su pronunciada pendiente y suelos poco profundos como son las serranías del Aguaragüe, Caipipendi, Huacaya, Tentayapi, Sararenda que están clasificados como suelos de clase VIII**esc**; otra área con la misma situación de intervención es la ubicada en la llanura chaqueña y se trata del paisaje de Dunas, frontera con el Paraguay, suelos clasificados también como clase VIIIesc, en los cuales la actividad ganadera casi no tiene presencia (ver mapa Nº 8)

4.8.2. Areas de uso actual y potencial disímiles.

Como señalamos en el anterior punto las limitaciones que presenta el área para las diversas actividades agropecuarias o forestales tienen elementos característicos en cada una de las tres unidades fisiográficas o pisos ecológicos como el subandino, piedemonte y la llanura chaqueña, además de ello existen diferentes grados o intensidades de disimilitud entre el medio ambiente y el actual uso. A continuación veremos y analizaremos dos situaciones; la primera referida a :

Optimización ambiental. En la Faja del subandino se presentan áreas en las terrazas aluviales y pendientes inferiores de serranía, con actividades agrícolas que por sus prácticas culturales corren riesgos de erosión hídrica y que en algunos casos ya se visualizan procesos erosivos con pérdida de suelos y formación de cárcavas.

Un manejo adecuado de suelos con cultivos en curvas de nivel y el aprovechamiento de aguas para riego optimizarían el potencial de estos minimizando sus riesgos, considerando precisamente que el potencial agrícola se presenta en estos valles intercolinares con suelos más profundos, de buen drenaje interno y en general de textura frondosa, clasificados como suelos de clase II y III, con limitaciones sc o esc (ver mapa Nº 3) que pueden corregirse. Los pisos medios están dedicados a la actividad ganadera con diferentes intensidades de pastoreo que deberán regularse de acuerdo a la oferta forrajera de la biomasa de su vegetación o en casos como el que se presenta en el cantón de Ivo deberá limitarse el número de ganado debido al sobrepastoreo que hoy existe; en situación similar se encuentran los cantones de Santa Rosa y Boicobo.

En el piedemonte se encuentra una mayor potencialidad de suelos con vocación agrícola que en el sector subandino. Estos suelos esc o sc (ver mapa Nº 6) y que consideramos posible la corrección en aquellos de clase IIsc adoptando medidas de conservación y manejo adecuados como ser la incorporación de riego y fertilizantes, otra práctica de importancia es la de protección de suelos contra la erosión dejando cortinas rompevientos. Estas áreas de optimización ambiental con el uso actual, en general están localizadas en tierras con posibilidades de riego como las que permiten los ríos de Macharetí, Tiguipa y Camatindi (Ver mapa Nº 4).

En la llanura la mayoría son suelos de clase IV (ver mapa Nº 6) con limitaciones climáticas, suelos con baja capacidad de retención de humedad y baja fertilidad de difícil corrección. Se estima una racionalización (optimización) para su uso pecuario mejorando la alimentación de este que es el de ramoneo extensivo con la implantación de pasturas mixtas (gramíneas-leguminosas) adaptadas a las condiciones de la región, sin eliminar la

vegetación natural en sus estratos superiores o con la práctica de monte mejorado, experiencia que viene desarrollando el CIMBOC (Centro de Investigación de Mejoramiento del Bovino Criollo).

Uso actual incompatible y de reorientación. Esta es una segunda situación que se manifiesta en áreas en las cuales el uso actual pone en riesgo la estabilidad de los suelos como ocurre en los sectores de divisoría de aguas, cuencas hídricas o derrumbes o deslizamientos especialmente ubicados en la faja subandina; para ello debe tomarse decisiones de protección, evitando actividades de pastoreo, quema de la vegetación u otra que signifique riesgo.

En el piedemonte y llanura los suelos de clase V, VI y VII con limitaciones sc,wsc y esc (ver mapa Nº 6) que actualmente están dedicados a ramoneo extensivo o a la tala selectiva en especial del Quebracho Colorado deben reorientarse a forestación (los de subclase wsc) y los suelos de clase VIIesc a protección, en consideración a los severos factores limitantes de clima, baja capacidad de retención de humedad de los suelos y baja fertilidad de los mismos (ver mapa Nº 8).

4.8.3 Areas de riesgo y amenaza que restringen o imposibiliten la localización de : población, infraestructura física u otros.

Para identificar estas áreas se han considerado aspectos geomorfológicos en su configuración y clima como : precipitación, temperatura y vegetación, que definen condiciones de potencial o riesgo para localizar asentamientos humanos, construcciones viales, industriales u otras; en este sentido se han identificado las siguientes áreas que imposibilitan estas acciones.

En el paisaje subandino, que se caracteriza en general por un relieve de serranías paralelas, orientadas en sentido norte sud; presenta restricciones casi en el total de su superficie. Podemos señalar que todo el complejo de serranías altas están conformadas por anticlinales estrechos que definitivamente imposibilitan la localización de asentamientos humanos; por otra parte deberá considerarse para la elaboración de proyectos de infraestructura, las áreas definidas en el estudio de geomorfología (Departamento Recursos Naturales-CORDECH-Mapa de Riesgos de Erosión) en el cual se señalan regiones de remosión o movimientos de masas como derrumbes y deslizamientos que limitan la construcción de estos.

El sistema geomorfológico del área de transición que se halla desarrollado entre la faja subandina y la llanura chaqueña y que por sus características de relieve se halla constituido por paisajes de serranías bajas, colinas altas, medias y bajas, llanura aluvial: erosionada, ondulada, inundable, no inundable, deposicional; terrazas aluviales y playas; presenta en su conformación situaciones de mayor estabilidad en general. Sin embargo se encuentran áreas de riesgo que no hacen posible el desarrollo de construcciones de infraestructura física o de asentamientos humanos como son las áreas formadas por las terrazas aluviales recientes o medias que están sometidas a procesos de degradación, de inundación y corrientes de barro, que se encuentran en los abanicos de los ríos Macharetí, Tiguipa y Camatindi.

En la llanura chaqueña que está tipificada por presentar una topografía casi plana en la mayor parte de su superficie, con pequeñas ondulaciones hacia el este, muestra limitaciones mayores de clima conforme se va integrando hacia la frontera con el Paraguay, baja precipitación, baja capacidad de retención de humedad edáfica, elevadas temperaturas y vegetación arbustiva que condicionan severamente el asentamiento de poblaciones humanas. El desarrollo de obras de infraestructura deberán sujetarse a estudios de mayor detalle para evitar especialmente la degradación de la cobertura vegetal, que cumple una función vital de estabilización de los suelos de esta región.

5. Síntesis de las principales problemáticas y potencialidades ambientales.

Los problemas principales que se observan en el área de estudio, están originados por dos causas, una antrópica y la otra de origen natural. En el sector subandino uno de los problemas mayores, está relacionado con la actividad

humana y directamente a la actividad pecuaria. Se ha determinado en las áreas ubicadas en la parte central norte y noreste comprendidas en los cantones de Santa Rosa e Ivo, un proceso de degradación de suelos originado por pérdida de la vegetación, debido al sobrepastoreo que existe en estos lugares. También se manifiesta una situación similar en la zona central que comprende el cantón de Bororigua. En este sector, el subandino, se observan también prácticas de desbosque con fines agrícolas (agricultura migratoria) y tala de la vegetación como combustible de uso doméstico que empiezan a constituirse en problemas de riesgo ambiental. Los problemas de carácter natural están referidos a clima, suelos y relieve; así tenemos zonas semiáridas en el sector sud, en las cuencas que comprenden los ríos Huacaya e Iguembe, en el norte se presenta en el área de Cuevo, Santa Rosa, Ivo y proximidades; clima caracterizado por una notable sequedad, bajo porcentaje de humedad y ninguna excedencia de agua. Los suelos en los pisos medios, altos y cimas presentan limitaciones por su poca profundidad, inestabilidad y baja fertilidad; en su relieve presenta problemas de pendientes fuertes que están relacionados directamente con el uso del suelo, escorrentías superficiales, remosión de masas, deslizamientos, etc.

Como potencialidades ambientales encontramos áreas con posibilidades de desarrollo agrícola, especialmente en los piedemonte localizados en los valles formados por escorrentías de aguas superficiales como la de los ríos Iguembe, Huacaya y Cuevo. En terrenos abruptos de mayor pendiente, como las pendientes bajas y medias se pueden implantar cultivos perennes con especies de frutales o forestales. Para la crianza de ganado bovino existe un potencial que deberá ser sometido a una práctica de manejo más cuidadoso con el debido apoyo de asistencia técnica. Otro potencial que está sujeto a evaluación y estudio en su calidad, volumen y costos de producción es el de los yacimientos de yeso (sulfato de calcio hidratado) y que se localizan en las áreas de Boicobo y Huacaya. Finalmente tenemos una gran superficie que se puede destinar como áreas de recreación y/o centros de investigación y manejo de la flora y fauna de la región.

En la unidad fisiográfica de piedemonte o transición se detectan como problemas antrópicos los ocasionados por sobrecarga ganadera en las áreas que comprenden los cantones de Ñancaroinza, Tiguipa, Camatindi, Macharetí y alrededores de la localidad de Carandaytí; ésta última afectada por la suma de actividad agrícola. La extracción de recursos forestales durante muchos años ha originado también problemas de degradación, en especial la de la especie de Quebracho Colorado. Es necesario destacar que las zonas más afectadas en su cobertura vegetal son aquellas en las que se encuentran las haciendas más grandes; situación que confirma la necesidad de un manejo adecuado ganadero en la región. Problemas de origen natural están referidos especialmente a la marginalidad de suelos y clima que presentan limitaciones donde el déficit de agua es el factor dominante en el uso de estos; caracterizados además por un drenaje pobre o nivel alto de la napa freática. En las zonas sur de Tiguipa y norte del Salvador se encuentran formaciones colinosas, las cuales presentan suelos susceptibles de erosión y cobertura de bosque bajo degradado.

El potencial de esta unidad está definida para agricultura en áreas con posibilidades de riego inherentes a las cuencas que forman los ríos de Macharetí (5.000 Has.), Tiguipa (800 Has.) y Camatindi (80 Has.)[24]. Los suelos de subclase IVc (ver mapa Nº 6) presentan aptitudes para la crianza bovina con correcciones adecuadas en el problema de deficiencia de agua. Por otra parte los suelos marginales a estas actividades, se los puede destinar a plantaciones y manejo forestal.

La unidad fisiográfica de la llanura presenta problemas de intervención humana alrededor de haciendas ganaderas y en el extremo noreste, chaqueos con quema de la cobertura vegetal en el sector más frágil de la llanura aluvial donde se tiene procesos de dunas activadas. El mayor problema por causas naturales, se manifiesta en el clima que se presenta como semiárido (D) y semiárido a árido (D-E) mapa Nº 5; con una manifiesta deficiencia en el régimen hídrico, cuenta con una precipitación de 600 a 400 mm. anuales.

24 RR. NN CORDECH Tomo IV

El potencial agrícola se reduce a sectores pequeños comprendidos a áreas con posibilidades de riego que presentan las microcuencas formadas por las quebradas de Iguamiranti, Carandaytí y de Ñaguapua; la actividad ganadera como potencial estaría condicionada de igual manera que la zona de transición, a suelos de subclase IVe. El bosque en las unidades de transición y llanura, ofrecen un interesante potencial de la especie del Quebracho blanco, especie que prácticamente no ha sido tocada y que con un aprovechamiento racional, puede generar una fuente de recursos expectable; también como potencial se presenta los hidrocarburos con posibilidades de una mayor extracción en el área de estudio.

Finalmente como problemas generalizados en el área de estudio, señalaremos dos situaciones; una la de la fauna silvestre que ha sufrido un considerable deterioro, debido a las siguientes causas : la cacería a que ha sido sometida con fines de comercialización ilegal de cueros, otra ocasionada por los campamentos madereros que se dedican a la cacería de animales silvestres para abastecerse de carne y otra causa es la ocasionada por migraciones y el desconocimiento del nuevo hábitat de asentamiento lo cual acrecienta este deterioro de recursos.

La segunda situación está referida a la legislación que a pesar de las diferentes leyes en vigencia en el país, como la Ley Forestal, Ambiental, de Vida Silvestre, Caza y Pesca, etc., en la región no tienen aplicación ni presencia institucional, lo que imposibilita el control y manejo del conjunto de recursos naturales.

5.1. Desarticulación interna por características naturales.

Se pueden establecer dos sectores bien diferenciados, que si bien mantienen cierta vinculación cada uno internamente, entre ellos existe una completa desarticulación; nos referimos a la zona subandina respecto a las zonas bajas del piedemonte y llanura. Esta desarticulación está originada por el complejo de serranías que cruzan el área de estudio en sentido norte-sur en su extremo occidental formando cadenas paralelas, de altitudes considerables que oscilan entre los 700 a 1.700 m.s.n.m. Este complejo geomorfológico hasta hoy, ha dificultado especialmente la vinculación caminera, situación que imposibilita con evidencia una articulación geopolítica-territorial.

5.2 Relación del medio natural y población.

Uno de los indicadores claros que ayudan a visualizar estos aspectos es la actual distribución de la población en relación a las condiciones que oferta del medio donde se desenvuelven; es así que se manifiesta en la zona de valles del subandino asentamientos de población indígena en especial guaraní y con carácter disperso. Las características esenciales de esta conducta obedecen primero a la disponibilidad de tierras agrícolas que por su limitación, tienen que ubicarse a lo largo de las márgenes de los ríos, lugares donde encuentran pequeñas áreas cultivables y la provisión de agua para subsistir; por otra parte manejan una economía complementaria de cacería como fuente de proteína animal. Podemos señalar que en la zona del subandino existe una mayoría de población indígena guaraní, asentada siglos atrás y que se ha desenvuelto con éxito manejando su hábitat; sin embargo la presencia gradual de ganaderos en la zona, ha ocasionado conflictos territoriales y culturales que obligan a su población a migraciones constantes.

Las condiciones que se manifiestan en la zona del piedemonte presentan características diferenciadas a la del subandino en razón a que existen suelos de mayor potencial agrícola, lo que ha permitido un mayor desarrollo de poblaciones concentradas en este sector, otro recurso que ha influido en este sentido es el forestal, nucleando a poblaciones como Tiguipa Estación y Ñancaroinza en torno a estas actividades. La consolidación de esta economía ha permitido poblaciones de mayor estabilidad demográfica en relación al conjunto del área de estudio. Hacia la llanura por las condiciones de menor precipitación y su consiguiente escasez de agua, el territorio se torna más agreste, en el que se desarrolla casi con exclusividad la crianza extensiva de ganado y una población dispersa distribuida en haciendas o puestos ganaderos; la única población que existe en la llanura, es la de Carandaytí, la que presenta una fuerte expulsión de su población. Otro aspecto para señalar, es el que se refiere a la tenencia de la tierra en el sector, donde se muestra la mayor presencia de ganaderos con propiedades de considerable extensión.

Los mayores factores naturales de inhibición para el desarrollo regional son los que hemos venido describiendo relacionándolos con las clases de suelos, en especial en el subandino y el déficit hídrico para la llanura. La potenciación estaría orientada a dar solución al problema de carencia de agua; haciendo captaciones de aguas superficiales y subterráneas, para fortalecer la productividad y economía de la región.

5.3 Uso del territorio y sus potencialidades.

Actualmente el uso del territorio de ninguna manera esta ordenado, la producción en algunos casos concilia con el potencial que ofrece este, pero en la mayoría de ellos, contrariamente existe disimilitud.

5.3.1. Areas no utilizables.

Con toda la información obtenida y el análisis respectivo de suelos, geomorfología, clima, vegetación, etc. se ha identificado estas áreas que están propuestas como Reserva Forestal y Parque Nacional identificados en el mapa Nº 8.

5.3.2 Areas frágiles de aprovechamiento controlado.

Se ha identificado estas áreas, en base al mapa de riesgos de erosión, elaborado por el Departamento de Recursos Naturales de CORDECH, las cuales se localizan en los sectores del occidente a lo largo del río Iguembe y en la parte norte que comprenden los cantones de Santa Rosa e Ivo; con suelos sujetos a procesos de erosión hídrica fuerte. En condiciones de menor intensidad de procesos erosivos y que sin embargo merecen control, tenemos áreas en el curso del río Bororigua, alrededores de las poblaciones de Camatindi, Macharetí, Estación de Tiguipa, Ñancaroinza, El Salvador, Carandaytí y algunos sectores al sur de esta última población.

5.4 Legislación ambiental.

La última legislación vigente, es la promulgada como Ley Nº 1333 del 27 de abril de 1992 del Medio Ambiente; la que muestra en su concepción una serie de disposiciones que engloban desde sus aspectos de gestión y política ambiental hasta aspectos de regulación, protección, conservación y manejo de los recursos naturales no renovables como los minerales, energéticos y otros en relación a la población y medio ambiente, educación, administración, sanciones, etc. Sin embargo lo que se puede apreciar es que ha sido concebida dentro de un marco muy general en el cual faltan especificidades como por ejemplo, una clara clasificación sobre áreas protegidas, también se observa la necesidad de compatibilizar la presente ley con otras que son inherentes a los diferentes aspectos que la involucran, como la ley forestal, la de minería, de hidrocarburos, etc. Finalmente surge la urgencia de la elaboración de instancias normativas como reglamentos, que viabilicen la aplicación e implementación práctica de esta ley.

Los principales objetivos de la ley señalan en sus disposiciones generales lo siguiente :

Capítulo I

Artículo 1.- La presente ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

Artículo 2.- Para los fines de la presente ley, se entiende por desarrollo sostenible, el proceso mediante el cual se satisfacen las necesidades de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de necesidades de las generaciones futuras. La concepción de desarrollo sostenible implica una tarea global de carácter permanente.

Artículo 3.- El medio ambiente y los recursos naturales constituyen patrimonio, de la Nación, su protección y aprovechamiento se encuentran regidos por Ley y son de orden público.

Artículo 4.- La presente Ley es de orden público, interés social económico y cultural.

Se ha transcrito estos 4 artículos con el objeto de conocer fundamentalmente los principales enunciados que trasmite la ley. Además de ello vamos a señalar aspectos referidos a la población y medio ambiente, que consideramos básicos en lo que se supone una futura planificación; es así que en el artículo 75_ se define una adecuada política de migración en el territorio de acuerdo al ordenamiento territorial[25] y a los objetivos de protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales. Queremos hacer hincapié en esta disposición y la que señala el artículo 78 en los incisos 1 y 2; que indica la necesidad de crear mecanismos y procedimientos para garantizar la participación de comunidades tradicionales y pueblos indígenas en los procesos de desarrollo ...; y el rescate, difusión y utilización de los conocimientos sobre uso y manejo de recursos naturales con la participación directa de las comunidades tradicionales y pueblos indígenas; esto en consideración a la presencia notable de comunidades y población indígena en el área de estudio y la importancia de su participación en la planificación y políticas de territorio.

[25] El subrayado es nuestro.

GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS.

Aluvio	Depósito de materiales sueltos : gravas, arenas, etc., dejados por un curso de agua.
Anticlinal	Pliegue convexo de estratos levantados en forma de silla o de bóveda alargada, de manera que forma los pendientes contrapuestos.
Conglomerado	Roca sedimentaria clástica, formada por la consolidación de la grava. Son clastos de rocas unidos por cementos calcáreos, silíceos u otros y consolidados diagenéticamente.
Degradación	Rebaja del nivel del suelo por efecto de los agentes de la geodinámica externa.
Denudación	Modificación de la cubierta sedimentaria por procesos erosivos.
Deposición	Acción y efecto por el que el hielo, el viento, las aguas corrientes marinas o lacustres, etc., dejan en un lugar, el material que llevan en suspensión.
Discordancia	Falta de paralelismo entre estratos situados a un lado y otro de una superficie de erosión.
Duna	Acumulación de arena fina de cuarzo por acción del viento, bien de las costas o en zonas secas de tierra adentro.
Erosión	Resultante de un conjunto de procesos, siendo los principales la meteorización y el transporte.
Estratificación	Disposición general de los sedimentos en capas, características de las rocas sedimentarias y de las tobas volcánicas.
Estrato	Unidad de sedimentación, cuerpo tabular de roca sedimentaria, esencialmente homogénea limitada de arriba y abajo.
Facies	Conjunto de caracteres petrográficos, que definen un depósito o una roca.
Falla	Ruptura de una superficie en dos o más bloques dislocados por movimientos diferenciales de desplazamiento más o menos vertical.
Hiato o Laguna	Intercepción de una serie estratigráfica. Tiempo Estratigráfica que media entre la formación de dos estratos.
Horizonte	Unidad estratigráfica más pequeña de rocas sedimentarias, paralelas a las capas.
Litología	Estudio de las rocas.
Llanura	Superficie extensa con pequeñas elevaciones y situada a poca altura sobre el nivel del mar.
Llanura aluvial	Formada por aluviones en la desembocadura o en cualquier parte ancha de un valle pluvial.
Metamórficas	Rocas que resultan de la transformación que sufren en el interior de la corteza terrestre, sobre todo por cambios de temperatura y presión.
Meteorización	Destrucción de rocas y minerales por acción de los agentes físicos (no dinámicos) y químicos de la atmósfera.
Pendiente	Superficie inclinada un relieve.
Permeabilidad	Propiedad de los materiales que se dejan atravesar por fluidos, especialmente aire y agua.
Pliegue	Ondulación de una capa o estrato de amplitud y forma variables.
Relieve	Conjunto de formas de una superficie.
Sedimentación	Deposición de material rocoso, organismos muertos, substancias químicas o de otros materiales.
Sinclinal	Parte cóncava de un pliegue.
Tectónica	Parte de la geología, que se ocupa del estudio de la estructura de la corteza terrestre.
Terraza	Superficie plana, generalmente estrecha y alargada, que debe su origen a la acción del agua corriente.
Transporte	Acarreo de materiales erosionados. Puede ser : ácueo, eólico o glacial.
Valle	Terreno más o menos llano a cóncavo entre otros más altos.
Yacimiento	Lugar donde se encuentra un fósil o un mineral.
Yeso	Sulfato de calcio hidratado, fácilmente exfoliable en láminas transparentes.
Zona	La Unidad Geológica super regional más pequeña, caracterizada por la propagación vertical de un tipo constante o de una pequeña asociación de flora y fauna autónoma.
Balance Hídrico	Determinación de la disponibilidad de la variable agua en una región a través de su excedencia, consumo, déficit o reposición.
Cárcava	Forma residual resultante de la erosión hídrica. Zanja profunda.
Clima	Ambiente atmosférico constituido por una serie de estados de la atmósfera sobre un lugar determinado y según su habitual sucesión.
Coluvio	Sedimentos heterométricos que se acumulan por acción de la gravedad, ayudados por la escorrentía superficial.
Cuenca	Un sistema natural dinámico circunscrito a un área de drenaje superficial común limitado por la línea de divorcio de las aguas, considerando también su dimensión vertical.
Deslizamiento	Movimiento de masas rocosas por gravedad de un plano de deslizamiento.
Derrumbe	Movimiento de masas por desplome violento.
Descarga	Cantidad de agua que escurre por un punto determinado de un curso de agua, durante un período determinado.
Escurrimiento difuso	Escorrentía superficial divagante que forma surcos de hasta 1 cm. de ancho.
Escurrimiento concentrado	Escorrentía superficial que forma canales en las pendientes de hasta 3 m. de ancho. Estos escurrimientos en las partes de las pendientes pueden degenerar en cárcavas.
Evapotranspiración real	Cantidad de agua que realmente evapora el suelo y transpiran las plantas en un intervalo de tiempo dado y de acuerdo con su circunstancial contenido de humedad.
Humedad relativa	Relación entre el peso del vapor de agua que contiene el aire con aquel que contendría si estuviera saturado a la temperatura del momento.
Isotermas	Líneas que unen puntos de igual temperatura.
Isoyetas	Líneas que unen puntos de igual precipitación.
Remoción en masa	Desplazamiento por gravedad de la capa de suelos en forma regional.

****

Abiótico	Relativo a lo no vivo, estructuras, formaciones, elementos inertes, etc.
Acidez	Es el contenido de concentración de iones de hidrógeno en una solución.
Adaptación	Un órgano u organismo que se acomoda a las condiciones ambientales en especial a las adversas.
Ambiente	Término actualmente más restringido a la genética que a la ecología, en cierto modo sinónimo de medio y de medio ambiente.
Antrópico	También antropógeno, es decir, de origen humano.
Caducifolio	Arboles que pierden las hojas al término de una temporada de crecimiento, también se los denomina deciduas.
Dominante	Especie vegetal más característica de una comunidad (bosque).
Ecología	Disciplina biológica que estudia los seres vivos en su último nivel de integración.
Ecosistema	Es la noción nuclear de la ecología moderna, hasta llegar a definirse como "la biología de los ecosistemas".
Epifita	Planta que vive sobre otra sin parasitarla.
Escarda	Extirpación de las malas hierbas de una plantación joven.
Escorrentía	Aguas pluviales que corren superficialmente en lugar de infiltrarse.
Especie	Unidad elemental de clasificación sistemática y taxonómica de los seres vivos.
Factor Limitante	Factor ecológico que juega un papel limitante cuando se encuentra ausente o reducido por debajo de un mínimo crítico.
Flora	Composición cualitativa de la vegetación de una zona determinada.
Formación	Comprende ecosistemas de igual estructura.
Hábitat	Conjunto de condiciones naturales que inciden sobre una especie, y el lugar mismo en que vive dicha especie.
Paisaje	Parte fácilmente perceptible de un sistema de relaciones subyacentes.
Pedogénesis	Origen y evolución del suelo.
Taxonomía	Estudio de la clasificación de los seres vivos conforme a sus semejanzas y diferencias.

BIBLIOGRAFIA

CORO, Martiniano

1990 Regiones Fitogeográficas y Ecológicas de las Serranías Subandinas cubiertas de vegetación; Revista de Ciencia y Técnica, Vol IV, Pag, 74-95. Publicación de Extensión Universitaria de la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho; TARIJA.

CAMPBELL, Bernard

1985 Ecología Humana; Salvat Editores, S.A.-Barcelona. CENTRO DE INVESTIGACION Y MEJORA DEL GANADO BOVINO CRIOLLO (CIMBOC).

1992 Informe de Actividades y Logros Gestión 1.992, El Salvador - CHUQUISACA.

1993 Relevamiento de Fauna Silvestre del CIMBOC, Informe Preliminar Campaña Otoño 1993; EL SALVADOR, Dpto. de Chuquisaca, Prov. Luis Calvo, Cantón Carandaytí, BOLIVIA.

CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO DE CHUQUISACA

Diagnóstico Agropecuario, Zona Influencia, P.D.A.M., Proyecto de Desarrollo Agropecuario de Macharetí, FAO/ PNUD BOL 86-033.

Estudio de Recursos Naturales e Información Básica del Chaco Chuquisaqueño, Tomo III, SUCRE-BOLIVIA.

1991 Generalidades, Métodos y Procedimientos, Complejos de Tierra, Tomo I, Depto. de Recursos Naturales. SUCRE - BOLIVIA.

1991 Clima, Hidrografía, Hidrología, Hidrogeología, Tomo II, Dpto. Recursos Naturales, SUCRE - BOLIVIA.

1991 Geología, Geomorfología, Tomo III, Depto. Recursos Naturales, SUCRE - BOLIVIA.

1991 Edafología, Riegos, Tomo IV, Dpto. Recursos naturales, SUCRE - BOLIVIA.

1991 Vegetación y Uso Actual de la Tierra, Tomo V, Dpto. Recursos Naturales, SUCRE - BOLIVIA.

1993 Plan de Desarrollo Subregión V, Diagnóstico Evaluativo de la Conformación Subregional, Documento de Trabajo Nº 2, Dpto. Planes y Estrategias, SUCRE - BOLIVIA.

1992 Gaceta Oficial de Bolivia, Ley Nº 1333, Medio Ambiente, LA PAZ - BOLIVIA.

JOAQUIN, Nelson

Resultados Preliminares de Producción Forrajera de un Pastizal Chaqueño Bajo Tres Sistemas de Manejo. CIMBOC s/fecha.

KEMPFF, M. Noel

1985 Aves de Bolivia, Editorial Gisbert y Cía. S.A. LA PAZ - BOLIVIA.

1986 Impacto del Desarrollo en la Ecología del Trópico Boliviano, JORNADAS SANTA CRUZ 2.000, SANTA CRUZ - BOLIVIA.

MINISTERIO DA AGRICULTURA - MA, EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA - EMBRADA.

1986 Anais do 1º Simposio sobre Recursos Naturais e Socio-Econômicos do Pantanal, Departamento de Difusao de Tecnologia, BRASILIA, DF.

MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS Y AGROPECUARIOS, CENTRO DE DESARROLLO FORESTAL- MISION FORESTAL ALEMANA

1978 Proyecto de Planificación Forestal, Plan de Desarrollo del Sector Forestal en Bolivia, 1978 - 1990; LA PAZ - BOLIVIA.

1975 Mapa Ecológico de Bolivia, Memoria explicativa; LA PAZ - BOLIVIA.

1986 Ley General Forestal, Su Reglamento y Ley de Vida Silvestre, Parques nacionales, Caza y Pesca; SANTA CRUZ - BOLIVIA.

MISION BRITANICA, CENTRO DE INVESTIGACION AGRICOLA TROPICAL

1980 El Proyecto Criollo Chaqueño, Documento de Trabajo Nº 10, EL SALVADOR - CHUQUISACA.

MORALES, Cecile

1990 Bolivia Medio Ambiente y Ecología Aplicada, Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés, BOLIVIA.

PARRA, Fernando

1984 Diccionario de Ecología, Ecologismo y medio Ambiente; Alianza Editorial; MADRID.

RENOLFI, Rodolfo F.

1990 Red de Cooperación Técnica en uso de los Recursos naturales en la Región Chaqueña Semiárida, Argentina - Bolivia - Paraguay, Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago - CHILE.

WILKINS, J. V y ROJAS F.

1990 Manual de Actividades y Desarrollo del Proyecto Criollo Chaqueño de CIMBOC; EL SALVADOR - CHUQUISACA.

TOLEDO, Saravia Carlos

Guía Preliminar de Recursos Forrajeros-Arbóreos de la Región Chaqueña Semiárida, Centro de Investigaciones Ecológicas del Chaco, SALTA - ARGENTINA.

TORTORELLI, Lucas A.

1956 Maderas y Bosques Argentinos, Editorial ACME, SACI - BUENOS AIRES - ARGENTINA.

YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS - ENDE

1990 Estudio del Impacto Ambiental para la construcción del Gasoducto Santa Cruz - Puerto Suárez y Central Termoeléctrica Puerto Suárez, CUMAT, (Pag, 29-36) LA PAZ - BOLIVIA.

ANEXO.

CUADRO Nº 1
DISE - CHACO
COMPLEJOS DE TIERRA DEL AREA DE ESTUDIO

COMPLEJOS DE TIERRA	CLIMA	ALTURA m.s.n.m. (RANGO)	P.P (mm.)	TEMP. C°	PENDIENTES (MAYORES)
IPEPUCO	D	660- 800	700	23	25°-35°
ITANGUA	C1	1.180-1.500	700	23	38°-42°
ITAPU	C1	1.180-1.500	800	19	75°-85°
ITATIQUE	C	1.320-1.690	900-1.000	22	30°-32°
MILAGROS	C2	1.122-1.570	900- 800	21-22	36°-40°
ARROZAL	C1	660- 780	800	23	30°-35°
CAMPO LEON	D	850- 875	750	23	6°-8°
CAPIRENDA	C1	828- 880	800	23	25°-28°
CARANDAYTI	D	700- 750	600	23-24	9°-11°
ÑANCAROINZA	C1	720- 755	700- 800	23	10°-12°
SALVADOR	C1	700- 900	600	23	35°-38°
TIGUIPA	C1	550- 590	700- 750	23	0.5°-2°
ACHUMAL	D	445	500	24	0.5°-2°
ALGODONAL	D	400- 470	500- 550	24	0°-1.5°
CAÑADA	D	380- 450	500- 550	24	0°-1.5°
LAS MORAS	D	425- 510	550- 650	24	0°-3.5°
POSADA	D	435- 505	500- 600	24	0°-1°
SANTA FE	D	455- 590	550	24	0.5°-1°
WIRAPITINDI	D	415- 557	550- 650	24	0°-1°
HITO VILLAZON	D-A	365- 440	400- 500	24	0.5°-4°
LA ROSA	D-A	360- 455	500	24	0°-3°
VUELTA GRANDE	C1	540- 580	600	23-24	35°-40°
PINOTE	C1-D	660- 663	550- 650	24	0°-1.5°
URUCURENDA	C2	710-1.050	850- 900	22	60°-70°
ESTACION	C1	490- 575	750	25	0.5°-2°
IGUIPINTA	C2	1.150-1.190	850-1.000	22	10°-11°
AGUARAGÜE	C2	1.150-1.450	850- 950	22	30°-45°
CARURUTI	C1	1.120-1.370	700	23	24°-28°
HUACAYA	D	975-1.270	600- 700	23	30°-43°
PALACIOS	C2	850-1.165	800- 850	23	38°-40°
MACHARETI	C1	575- 620	700- 800	23	0°-0.5°
CUEVO	D	1.000	700- 800	23	37°-41°
BOYUIBE	D	778- 785	800	23	0.5°-3°

Fuente : Depto. RR. NN. CORDECH.

CLIMA :

C2	= Subhúmedo - húmedo
C	= Subhúmedo
C1	= Subhúmedo - seco
C1-D	= Transición entre subhúmedo-seco y semiárido
D	= Semiárido
D-A	= Semiárido a árido

Indice

Indice de Cuadros

Indice de Mapas

Indice de Gráficos

Indice de Anexo

